Kemro

KeTop T20eco
Benutzerhandbuch V1.01

Originalbetriebsanleitung



Dokument : V1.01 / Dokument Nr.: 1007623
Dateiname : t20wince_bhde.pdf
Seitenzahl : 94

A:	KEBA AG, Gewerbepark Urfahr, A-4041 Linz, Telefon: +43 732 7090-0, Fax: +43 732 7309-10, E-Mail: keba@keba.com
D:	KEBA GmbH Automation, Leonhard-Weiss-Straße 40, D-73037 Göppingen, Telefon: +49 7161 9741-0, Fax: +49 7161 9741-40, E-Mail: keba@keba.com
US:	KEBA Corp., 100 West Big Beaver Road, Troy, MI 48084, US, Telefon: +1 248 526-0561, Fax: +1 248 526-0562, E-Mail: usa@keba.com
CN:	Beijing Austrian KEBA Science and Technology Development Ltd., Room B516, Nan Xin Cang Tower, A22 Dong Si Shi Tiao, Dong Cheng District, Beijing, 100027, P.R. China, Telefon +86 10 6409-6592, Fax +86 10 6409-6312, E-Mail: china@keba.com

www.keba.com

Änderungsverlauf

Version	Datum	Änderung in Kapitel	Beschreibung	geändert von
1.00	01-2011	alle	neu erstellt	mahr, ekr
1.01	10-2011	-	Anpassung an neue Release	hasl, ekr

Inhaltsverzeichnis

KEBA

1 Einleitung

1.1 Zweck des Dokuments

Dieses Dokument beschreibt das Handterminal KeTop T20eco.

In diesem Dokument sind alle relevanten Anforderungen aus der MRL 2006/42/EG enthalten.

Information

Dieses Handbuch richtet sich nicht an Endkunden! Die für Endkunden notwendigen Sicherheitshinweise müssen vom Maschinenbauer oder Systemanbieter in die Betriebsanleitung für Endkunden in der jeweiligen Landessprache übernommen werden!

1.2 Voraussetzungen

Dieses Dokument enthält Informationen für folgende Personen mit entsprechenden Voraussetzungen:

Zielgruppe	Voraussetzung an Wissen und Können
Projektierer	Technische Grundausbildung (Fachhochschule, Ingenieur-Ausbildung oder entsprechende Berufserfahrung), Kenntnisse über: • die Arbeitsweise einer SPS, • Sicherheitsvorschriften, • die Applikation.
Inbetriebnehmer	Technische Grundausbildung (Fachhochschule, Ingenieur-Ausbildung oder entsprechende Berufserfahrung), Kenntnisse über: • Sicherheitsvorschriften, • die Arbeitsweise der Maschine oder Anlage, • grundlegende Funktionen der Applikation, • Systemanalyse und Fehlerbehebung, • die Einstellmöglichkeiten an den Bedienvorrichtungen.
Servicetechniker	Technische Grundausbildung (Fachhochschule, Ingenieur-Ausbildung oder entsprechende Berufserfahrung), Kenntnisse über: • die Arbeitsweise einer SPS, • Sicherheitsvorschriften, • die Arbeitsweise der Maschine oder Anlage, • Diagnosemöglichkeiten, • systematische Fehleranalyse und -behebung

1.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der bestimmungsgemäße Gebrauch des KeTop T20eco erstreckt sich von der Beobachtung und Parametrierung bis hin zur Bedienung von Maschinen, wie zum Beispiel:

- Spritzgießmaschinen
- Roboter
- Werkzeugmaschinen
- Textilmaschinen
- Druckereimaschinen
- Theaterkulissen
- und ähnlichen

in den Normalbetriebsarten, wie beispielsweise

- Automatik

sowie in halbautomatischen oder manuellen Sonderbetriebsarten, wie beispielsweise

- Einrichten
- Teachen
- Testlauf
- und ähnlichen.

Als Sicherheitsfunktionen stehen eine Zustimmungseinrichtung, sowie optional ein Stopp-Schalter oder ein Not-Aus-Schalter zur Verfügung.

Handterminals, die für den temporären Anschluss vorgesehen sind, dürfen nicht mit einem rot-gelben Not-Aus-Schalter ausgestattet sein. Für diesen Anwendungsfall steht ein Handterminal mit grauem Stopp-Schalter zur Verfügung.

Alle Sicherheitsfunktionen sind zweikreisig ausgeführt und ermöglichen eine Umsetzung der Kategorie 4 PL e nach EN ISO 13849-1 unter Berücksichtigung der Betätigungszyklen im Hinblick auf die B_{10d} Werte der Sicherheitsbauteile.

Die Auswahl des für die Maschine geeigneten Handterminals sowie die Projektierung der möglichen Zusatzoptionen muss ausgehend von der gesetzlich erforderlichen Gefahren- und Risikobeurteilung im Verantwortungsbereich des Maschinenherstellers erfolgen.

Beachten Sie bitte in Bezug auf den bestimmungsgemäßen Gebrauch des Handterminals auch die Anhänge.

1.4 Hinweise zu diesem Dokument

Dieses Handbuch ist Teil des Produktes. Es ist über seine gesamte Lebensdauer aufzubewahren und gegebenenfalls an nachfolgende Besitzer oder Benutzer des Produkts weiterzugeben.

1.4.1 Inhalt des Dokuments

- Sicherheitshinweise
- Allgemeine Produktbeschreibung
- Anschluss
- Folientastatur
- Display
- Bedienhinweise
- Optionen
- Zubehör
- Transportbedingungen
- Entsorgung
- Technische Daten
- CE-Konformität, Richtlinien und Normen

1.4.2 Im Dokument nicht enthalten

- Maskenbeschreibungen der Applikation
- Software

1.5 Weiterführende Dokumentation

Dok.Nr.	Bezeichnung	Zielgruppe
1007622	KeTop CB211 Bohrschablone	Inbetriebnehmer

Eventuell benötigte Zertifikate (z.B. UL-Zertifikat) können bei Fa. KEBA auf Anfrage bezogen werden.

1.6 Begriffserklärung

Dieses Projektierungshandbuch entspricht der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG. Damit keine Unklarheiten beim Benutzer entstehen werden im Handbuch weiterhin die bisherigen Begriffe der alten MRL 98/37/EG verwendet. Die folgende Tabelle dient dazu, die alten Begriffe den neuen gegenüber zu stellen.

98/37/EG	2006/42/EG
Not-Aus (Kapitel 1.2.4)	Not-Halt (Kapitel 1.2.2)

Diese Begriffswechsel wurden auch in der dazugehörigen Norm der EN ISO 13850:2006 vollzogen.

EN 60204-1:1997	EN 60204-1:2006
Zustimmeinrichtung	Gerät zur Freigabesteuerung (Kapitel 10.9)



Bei Bewertungen von Sicherheitsfunktionen nach IEC EN 62601 können die Angaben in PL nach der Äquivalenztabelle der EN ISO 13849-1 in SIL umgesetzt werden.

Tabelle 4 (EN ISO 13849-1) - Beziehung zwischen dem Performance Level (PL) und dem Sicherheits-Integritätslevel (SIL)

Performance Level (PL) nach EN ISO 13849-1	Safety Integrity Level (SIL) nach IEC 61508-1
a	keine Entsprechung
b	1
c	1
d	2
e	3

Tabelle 3 (EN ISO 13849-1) - Performance Level (PL)

Performance Level (PL)	Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde 1/h
a	$\geq 10^{-5}$ bis $< 10^{-4}$
b	$\geq 3 \times 10^{-6}$ bis $< 10^{-5}$
c	$\geq 10^{-6}$ bis $< 3 \times 10^{-6}$
d	$\geq 10^{-7}$ bis $< 10^{-6}$
e	$\geq 10^{-8}$ bis $< 10^{-7}$

1.6.1 Abkürzungen

Abkürzung	Englischer Begriff	Deutsche Erklärung
B_{10d}	-	Anzahl von Zyklen, bis 10% der Komponenten gefahrbringend ausfallen (je Kanal)
$MTTF_d$	Mean Time to Dangerous Failure	Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall (je Kanal)
DC	Diagnostic Coverage	Fehleraufdeckungsgrad
PL	Performance Level	Diskreter Level, der die Fähigkeit von sicherheitsbezogenen Teilen einer Steuerung spezifiziert, eine Sicherheitsfunktion unter vorhersehbaren Bedingungen auszuführen.
PFH	Probability of Failure per Hour	Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls pro Stunde
SIL	Safety Integrity Level	Sicherheits-Integritätslevel

1.6.2 Quantitative Sicherheitsangaben für Not-Halt und Gerät zur Freigabesteuerung (Zustimmeinrichtung)

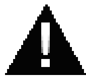
Durch die MRL 2006/42 EG und die dazu harmonisierten Normen liefert KEBA einen B_{10d}-Wert. Andere Werte (z.B. SIL, PL, Kategorie) kann KEBA **nicht** liefern.

Grund: KEBA liefert nur das Schaltelement, aber keine Auswertung des Elements. Der Kunde muss in seiner Applikation den Not-Halt und die Zustimmeinrichtung selbst anschließen. Durch die Art und Weise der Implementierung des Not-Halt und der Zustimmeinrichtung in die Maschine erhält der Kunde dann SIL oder Kategorie mit PL.

2 Sicherheitshinweise

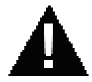
2.1 Darstellung

Im Handbuch finden Sie an verschiedenen Stellen Hinweise und Warnungen vor möglichen Gefahren. Die verwendeten Symbole haben folgende Bedeutung:



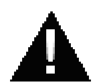
GEFAHR!

- **bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten werden, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.**



WARNUNG!

- **bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.**



VORSICHT!

- **bedeutet, dass ein Sachschaden oder leichte Körperverletzung eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.**

ACHTUNG

- **bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.**



- **Mit dieser Warnung wird auf die möglichen Folgen beim Berühren von elektrostatisch empfindlichen Bauteilen hingewiesen.**

Information

Anwendungstipps und nützliche Informationen werden mit "Information" gekennzeichnet. Sie enthalten keine Informationen, die vor einer gefährlichen oder schädlichen Funktion warnen.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

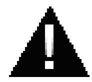
Das Handterminal wurde unter Beachtung der ergonomischen Richtlinien sowie den einschlägigen Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt, geprüft und dokumentiert. Bei Beachtung der für den bestimmungsgemäßen Gebrauch beschriebenen Anweisungen und sicherheitstechnischen Hinweise (siehe *Kap. 1.3 "Bestimmungsgemäßer Gebrauch" auf Seite 10*) gehen deshalb vom Produkt im Normalfall keine Gefahren in Bezug auf Sachschäden oder für die Gesundheit von Personen aus.

Die in diesem Handbuch enthaltenen Anweisungen müssen in jedem Fall genau befolgt werden. Andernfalls können Gefahrenquellen geschaffen oder die im Handterminal integrierten Sicherheitseinrichtungen unwirksam gemacht werden.

Unabhängig von den in diesem Handbuch angeführten Sicherheitshinweisen sind die dem jeweiligen Einsatzfall entsprechenden Arbeitssicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

Handhabung des Handterminals

Sie haben sich für ein hochwertiges Handbediengerät entschieden, welches mit modernster, hochempfindlicher Elektronik ausgestattet ist. Um Fehlfunktionen oder Beschädigungen durch unsachgemäße Handhabung zu vermeiden, beachten Sie unbedingt nachfolgende Hinweise beim Betrieb des Gerätes:



WARNUNG!

Folgende Anwendungsbereiche sind für das KeTop ausdrücklich ausgeschlossen:

- **Einsatz in explosions- bzw. feuergefährdeten Bereichen**
- **Einsatz im Bergbau**
- **Einsatz im Freien**

Für diese Anwendungen sind spezielle, für die jeweilige Umgebungen bestimmte Produkte anzuwenden!



Das KeTop-Gehäuse darf nicht geöffnet werden (Ausnahme ist der Anschlussschacht), da das Handterminal im geöffneten Zustand empfindlich gegen elektrostatische Entladung ist.

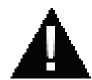




ACHTUNG

- **Den Anschlussschacht nur bei abgeschalteter Versorgungsspannung öffnen. Andernfalls können Bauteile zerstört werden oder undefinierte Signalzustände auftreten.**
- **Achten Sie darauf, dass niemand über das Kabel stolpern kann und dadurch das Gerät zu Boden fällt.**
- **Achten Sie darauf, dass das Kabel nicht durch Gegenstände gequetscht und dadurch beschädigt wird.**
- **Vermeiden Sie die Kabelführung über scharfe Kanten, wodurch der Kabelmantel aufgescheuert werden kann.**
- **Legen/hängen Sie das Gerät in die dafür vorgesehene Wandhalterung wenn Sie es nicht benützen.**
- **Achten Sie darauf, dass das Gerät nicht auf der Bedienseite abgelegt wird und dadurch Bedienelemente mechanisch beschädigt werden.**
- **Legen Sie das Gerät niemals auf instabile Oberflächen / Ablagen. Es könnte herunterfallen und dadurch Schaden nehmen.**
- **Stellen Sie das Gerät niemals in die Nähe von Wärmequellen oder direkter Sonneneinstrahlung.**
- **Vermeiden Sie, dass das Gerät mechanischen Erschütterungen, übermäßig viel Staub, Feuchtigkeit oder starken Magnetfeldern ausgesetzt wird.**
- **Reinigen Sie Gehäuse, Bedienfeld und Bedienelemente nicht mit Lösungsmittel, Scheuermittel oder Scheuerschwämmen. Verwenden Sie dazu ein weiches Tuch, das Sie leicht mit Wasser oder einem milden Reinigungsmittel angefeuchtet haben.**
- **Verhindern Sie, dass Fremdkörper oder Flüssigkeiten in das Geräteinnere gelangen. Kontrollieren Sie periodisch und insbesondere nach schweren Erschütterungen (z.B. Fall) die am Gerät vorhandenen Schutzabdeckungen, die Vollständigkeit der Gehäuseverschraubung sowie Beschädigungen am Gehäuse und Kabeldurchführung.**
- **Sollte das Gerät trotzdem einen Fehler haben, so senden Sie es bitte mit einer detaillierten Fehlerbeschreibung an Ihren Lieferanten oder an die vereinbarte Serviceniederlassung.**
- **Ist das KeTop mit einem Touchscreen ausgestattet, darf es keinesfalls mit spitzen Gegenständen (zB: Schraubendreher,...) bedient werden, da dies zur Zerstörung des Touchscreens führt. Bedienen Sie den Touchscreen mit dem Finger oder mit einem Touchstift.**

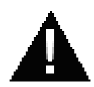
2.3 Sicherheitshinweise zur Personensicherheit



WARNUNG!

Personengefährdung durch elektrischen Schlag!

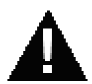
- **Versorgen Sie das Gerät ausschließlich aus Spannungsquellen, welche Schutzkleinspannung aufweisen (z.B. SELV oder PELV nach EN 61131-2).**
- **Schließen Sie an Anschlüsse, Klemmen oder Schnittstellen bis 50 V Nennspannung nur Spannungen und Stromkreise an, welche eine sichere Trennung zu gefährlichen Spannungen haben (z.B. durch ausreichende Isolierung und Spannungsfestigkeit).**



VORSICHT!

Brandgefahr bei Bauteilausfall!

- **Sorgen Sie in der Endanwendung für eine angemessene Absicherung der 24 V DC Stromversorgung des Gerätes! Es muss dazu eine UL 248 zugelassene Sicherung mit max. 3,15 A verwendet werden.**



WARNUNG!

- **Die richtige Projektierung des Handbediengerätes ist durch den Maschinenhersteller aufgrund der Risikobeurteilung durchzuführen. Folgende Sicherheitsaspekte müssen hierfür überlegt werden:**
  - **Richtige Kabellänge für Arbeitsbereichseinschränkung**
  - **Not-Aus oder Stopp-Schalter notwendig bzw. zulässig**
  - **Kategorie und Performance-Level für die jeweilige Anwendung ausreichend**
- **Von der Bedienstelle die vom Personal eingenommen wird muss Einsicht in die Gefahrenstelle gegeben sein.**
- **Das Gerät darf nur im einwandfreien Zustand, und unter Beachtung der Betriebsanleitung betrieben werden.**
- **Der Bediener muss dem erforderlichen Ausbildungsniveau genügen, sowie die Einzelheiten der bestimmungsgemäßen Verwendung entsprechend der Bedienungsanleitung kennen.**
- **Die Sicherheitshinweise in den Folgekapiteln sind unbedingt mit zu berücksichtigen.**
- **Weitere wichtige Informationen zur Sicherheit und EMV befinden sich im Kapitel „CE Konformität, Richtlinien und Normen“ und sind unbedingt zu beachten.**

2.4 Transportbedingungen

Damit das KeTop bei einem Weiter- oder Rücktransport keinen Schaden nimmt, müssen folgende Transportbedingungen eingehalten werden:

- Verwenden Sie für den Transport immer die Originalverpackung.

- Die Umgebungsbedingungen für das KeTop (siehe Kap. „Technische Daten“) müssen auch während des Transportes eingehalten werden.

3 Beschreibung des Bedienpanels

Das KeTop Handterminal ist ein tragbares Bedien- und Anzeigegerät im robusten Design. Durch die Verwendung eines leistungsstarken Prozessors und der Ausstattung mit Ethernet und einer seriellen Schnittstelle ist das KeTop optimal für verschiedenste Einsätze gerüstet.

Mit dem Farbdisplay können sämtliche Aufgaben grafisch gelöst werden. Der Touchscreen ermöglicht eine intuitive Bedienerführung.

Im KeTop stehen skalierbare FLASH- und RAM-Bänke zur Verfügung.

Das KeTop bietet eine Windows CE-Plattform, auf die Applikationen aufgesetzt werden können, die entweder mit gängigen Visualisierungstools oder mit C#, Visual Basic.NET bzw. Visual C++ erstellt worden sind. Weiters ist es auch möglich, das KeTop als Client an einen Windows NT-, Windows 2000-, oder Windows XP-Server anzubinden.

Durch optionale Bedien- und Steuerelemente kann das KeTop einfach an den jeweiligen Einsatzfall angepasst werden.

3.1 Frontansicht

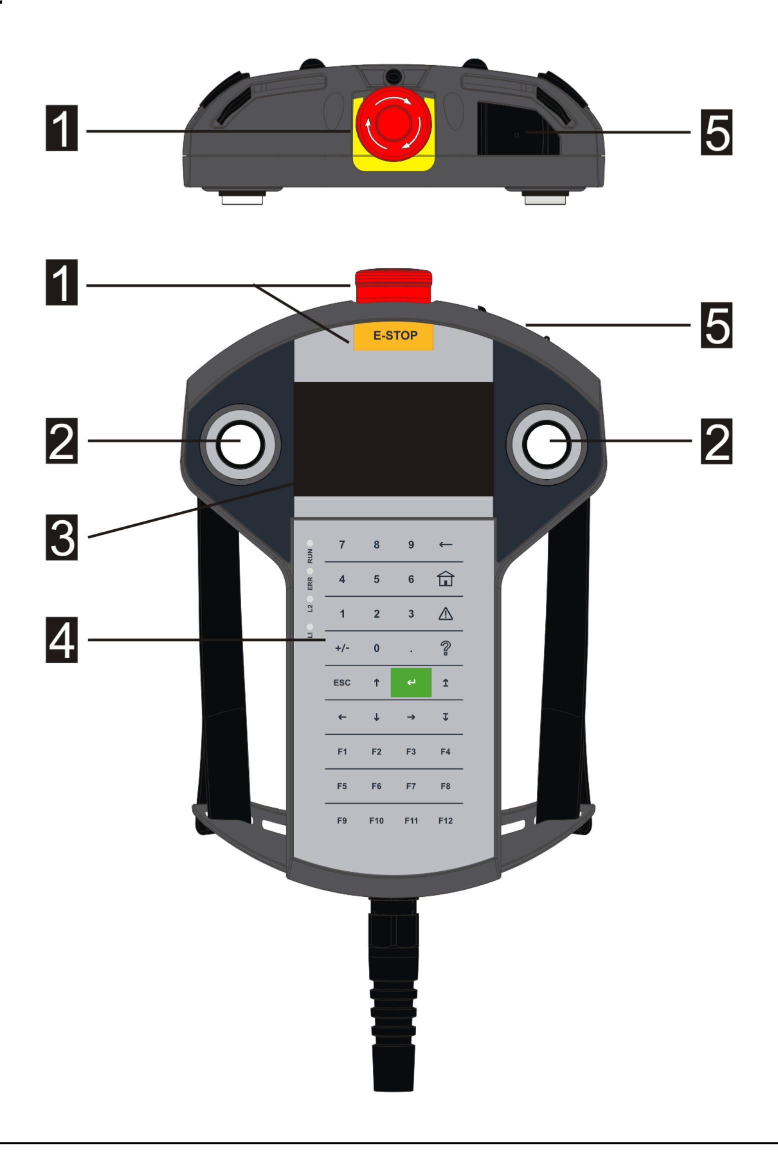


Abb.3-1: Geräteaufbau der Bedienpanel-Vorderseite

1 ... Not-Aus-Taster (2-kreisig) oder Stopptaster (Option), mit zugehöriger Beschriftung	2 ... Einbauplatz für Optionen
3 ... Farbiges Display mit Touch-Screen: 3,4“ OLED Display PSP-Auflösung (480 x 272)	4 ... Folientastatur
5 ... Schutzklappe des USB OTG (On-the-go; Host oder Client) und für microSD Karte	

3.2 Rückansicht

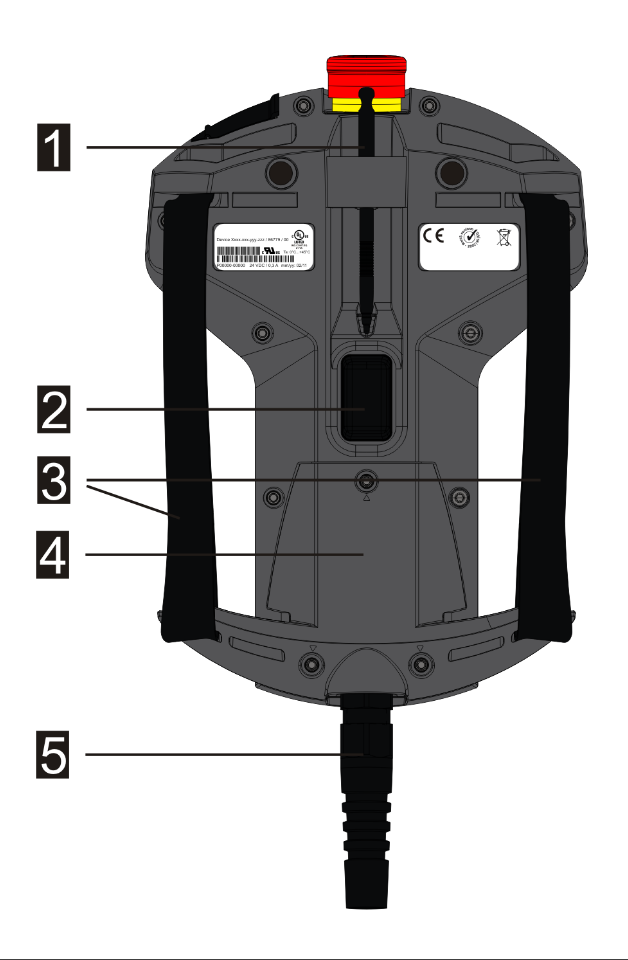


Abb.3-2: Geräteaufbau der Bedienpanel-Rückseite

1 ... Touchstift (Halterung im Gehäuse)	2 ... 3-stufiger Zustimmungstaster, 2-kreisig
3 ... Verstellbare Handschlaufen	4 ... Kabelanschlussschacht
5 ... Anschlusskabel mit Zugentlastung und Knickschutztülle	



3.3 Seitenansicht

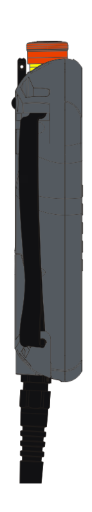


Abb.3-3: Geräteaufbau der Bedienpanelseite

3.4 Speichermedien

Das KeTop T20eco kann mit folgendem Speichermedium optional ausgestattet werden:

- microSD Karte

3.4.1 microSD-Karte

Es besteht die Möglichkeit, eine microSD-Karte in das KeTop (werkzeugfrei) zu stecken und zu entnehmen. Der microSD-Karten Einschubschacht befindet sich an der Oberseite des KeTops. Ein Wechseln der microSD-Karte im Betrieb ist jederzeit möglich.

Einstecken der microSD-Karte

Um die microSD-Karte einzustecken gehen Sie wie folgt vor:

1) Aufklappen der Schutzklappe zur Außenseite des Geräts.
2) Einstecken der microSD-Karte in den Einschubschacht, bis der Federmechanismus verriegelt.

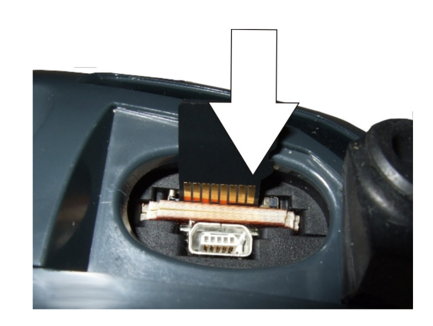


Abb.3-4: microSD-Karte einsetzten

3) Schutzklappe schließen und fest andrücken.

Information

Die Schutzklappe muss vollkommen schließen, damit die Schutzklasse IP65 gewahrt bleibt!

Entnehmen der microSD-Karte

1) Aufklappen der Schutzklappe zur Außenseite des Geräts.
2) Entnehmen der microSD-Karte. (Durch leichten Druck auf die microSD-Karte wird der Federmechanismus betätigt, der die Karte nach vorne schiebt.)

Information

Die microSD-Karte darf nie während eines Speichervorganges entnommen werden! Sonst kann es zu Datenverlust kommen.

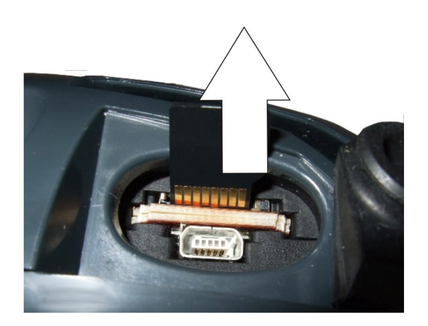


Abb.3-5: microSD-Karte entfernen

3) Schutzklappe schließen und fest andrücken.

Information

Die Schutzklappe muss vollkommen schließen, damit die Schutzklasse IP65 gewahrt bleibt!

3.5 Ergonomie

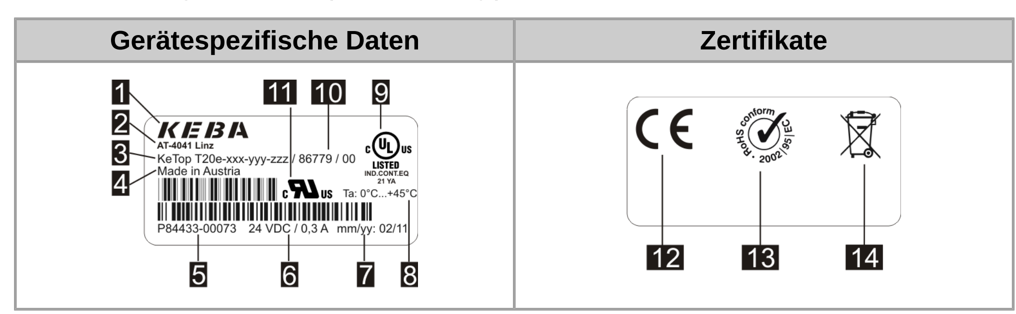
- Robuste Leichtbauweise
- Bedienung für Links- und Rechtshänder
- Verstellbare Handschlaufen
- Gut lesbares Display duch OLED Technologie

3.6 Gehäuse

- Vibrations- und schockbeständig
- Gehäuse aus schwer entflammbarem Material (UL 94-V0), beständig gegen Wasser, Reinigungsmittel (Alkohole und Tenside), Öle, Schneideöle (Bohröle), Fette und Schmierstoffe
- Robustes Gehäuse. Fallgeprüft aus 1,5 m Höhe auf Industrieboden.

3.7 Typenschild

Beschreibung des KeTop T20eco-Typenschilds anhand eines Musters:



1	... Hersteller	2	... Herstelleradresse
3	... Materialbezeichnung	4	... Ursprungsland
5	... Seriennummer	6	... Technische Daten (Spannung / Strom)
7	... Produktionsdatum (Monat/Jahr)	8	... Umgebungstemperatur
9	... UL-Prüfzeichen	10	... Materialnummer / Revision
11	... UR-Prüfzeichen	12	... CE-Konformitätskennzeichnung
13	... ROHS Kennzeichnung	14	... Hinweis auf Elektronik-Schrott-Verordnung

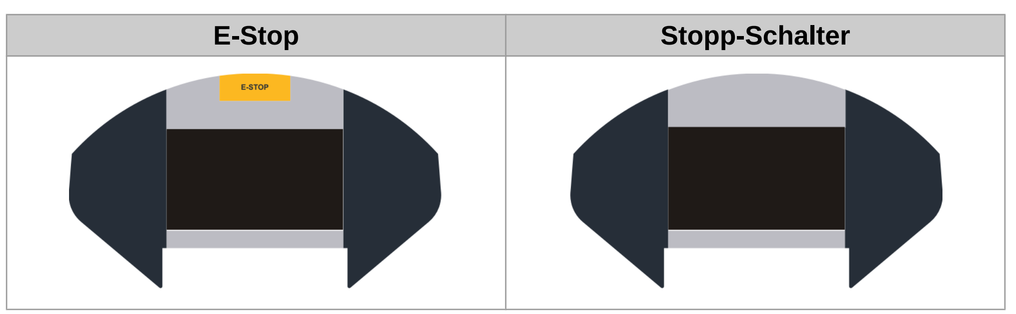
4 Anzeigen und Bedienelemente

- Folientasten mit mechanischem Druckpunkt
- 4 Status LEDs
- Resistiver Touch-Screen mit Finger oder mit Stift bedienbar
- 3,4" OLED Farbdisplay mit PSP-Auflösung (480x272 Pixel)

4.1 Folientastatur

Für das KeTop T20eco sind wahlweise 3 Folientastaturen mit bis zu 36 Tasten und 4 Status-LEDs erhältlich. Die Tastenauswertung und die Ansteuerung der LEDs sind dem entsprechenden Programmierhandbuch zu entnehmen.

Kopf der Folientastatur



E-Stop	Stopp-Schalter

4.1.1 Allgemeine Tastatur

Variante der Folientastatur, bestückt mit 36 Tasten und 4 Status-LEDs.



Abb.4-1: Standard Folientastatur für KeTop T20eco

4.1.2 Robotiktastatur

Variante der Folientastatur, bestückt mit 23 Tasten und 4 Status-LEDs.



Abb.4-2: Robotik Folientastatur für KeTop T20eco

4.1.3 NC Tastatur

Variante der Folientastatur, bestückt mit 20 Tasten und 4 Status-LEDs.
Einbauplatz 1 für Option Handrad.

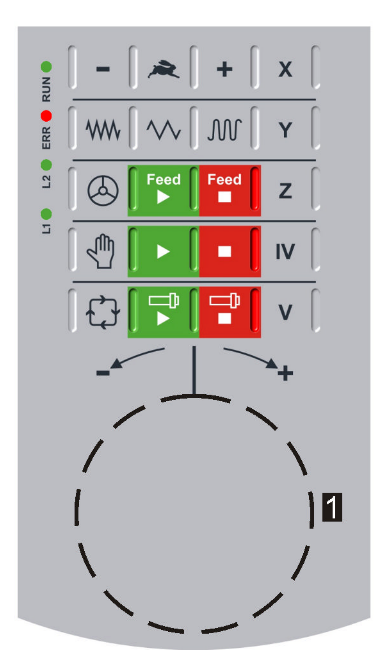


Abb.4-3: NC Folientastatur für KeTop T20eco

5 Anschlüsse und Verdrahtung

5.1 Anschlussschacht

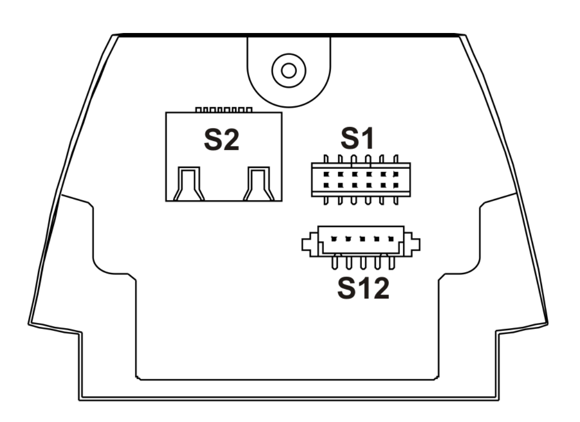


Abb.5-1: Anschlussschacht des KeTop T20eco

S1 ... Hauptanschluss: Spannungsversorgung, Zustimmung, Not-Halt	S2 ... Kommunikationsschnittstelle
S12 ... Externe Verdrahtung (für Optionen)	

5.2 Kabelverlegungen im Anschlussschacht

Nach dem Öffnen des Anschlussschachts können die Anschlussleitungen wie in den nachfolgenden Kapiteln gezeigt, verlegt werden. Bitte beachten Sie vor dem Öffnen des KeTops folgende Hinweise:

Information

Informationen für das Öffnen des Anschlussschachts:

- *KeTop mit dem Display nach unten auf einen planen, sauberen Untergrund auflegen, sodass das KeTop oder dessen Bedienelemente nicht beschädigt werden (z.B. ESD-Matte).*
- *Verwenden Sie für das Öffnen und Schließen des Anschlussschachts einen Schraubendreher der Type „Torx Größe 10“.*

Informationen zu Änderungen im Anschlussschacht:

- *Beim Abstecken des Hauptsteckers (S1) ist darauf zu achten, dass der Stecker durch Ziehen mit den Fingern an seinen Adern abgesteckt wird (keine spitzen Gegenstände dafür zu Hilfe nehmen).*
- *Beim Abstecken der RJ-45-Stecker (S2) ist darauf zu achten, dass der Verriegelungshebel dabei betätigt wird:*

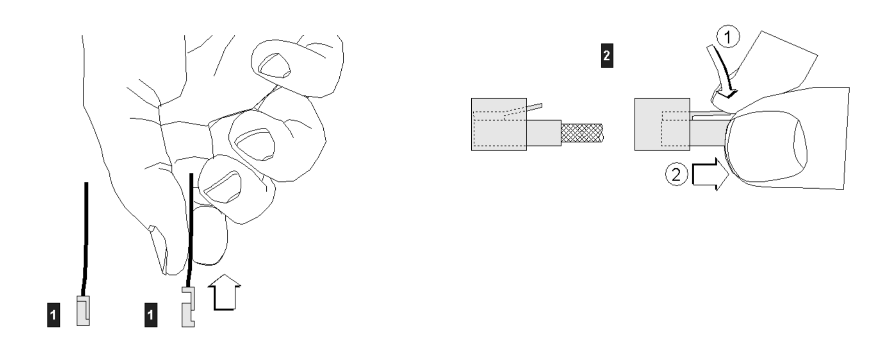
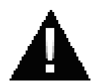


Abb.5-2: Abstecken des Hauptsteckers (S1) und des RJ-45-Steckers (S2)

1	...	Hauptstecker
2	...	RJ-45-Stecker



WARNUNG!

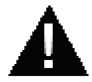
- **Stellen Sie sicher, dass beim Anstecken des Haupt- (S1) und des RJ-45-Steckers (S2) diese korrekt einrasten. Es kann ansonsten z.B. die Not-Halt- und Zustimm-Funktionalität (S1) oder die korrekte Schirmung (S2) nicht mehr gegeben sein.**
- **Überprüfen Sie die Not-Aus- und die Zustimm-Funktionalität vor Wieder-Inbetriebnahme des KeTops.**

Information

Informationen zum Schließen des Anschlussschachts:

- *Die Dichtung muss sauber und unbeschädigt sein und sich an der richtigen Position im Anschlussschachtdeckel befinden.*
- *Es dürfen keine Kabel eingeklemmt werden.*
- *Der Anschlussschachtdeckel muss mit allen 3 Schrauben wieder verschraubt werden (Drehmoment: 0,4 bis 0,5 Nm). Nur dadurch kann die entsprechende Schutzart wieder gewährleistet werden.*

5.3 Spannungsversorgung



WARNUNG!

Beachten Sie die sicherheitsrelevanten Hinweise im ***Kap. 2.3 "Sicherheitshinweise zur Personensicherheit" auf Seite 17*****.**

Spezifikation der Versorgungsleitungen im KeTop TTxxx-Anschlusskabel:

- Querschnitt: AWG26 (0,155mm²)
- Material: verzinkte Kupferlitze
- Leiterwiderstand: ≤ 148 Ohm/km (≤ 237 Ohm/mile)

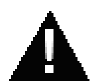
5.4 Not-Halt- bzw. grauer Stopp-Schalter

Der Not-Halt- /Stopp-Schalter ist 2-kreisig verdrahtet und die Kontakte sind als Öffner ausgeführt.

Der rot-gelbe Not-Halt am KeTop entspricht den Anforderungen der EN ISO 13850. Seine Wirkungsweise muss an Hand der Risikobeurteilung für die Maschine als Stopp der Kategorie 0 oder der Kategorie 1 ausgebildet werden (siehe EN 60204-1 Kapitel 9.2.5.4.2). Die Verschaltung der zwangsöffnenden Schaltkontakte muss jener Kategorie (nach EN ISO 13849-1) genügen, welche an Hand der Risikoanalyse (nach EN ISO 14121-1) der Maschine festgelegt wird.

Als Option ist das KeTop anstelle mit einem rot-gelben Not-Halt auch mit einem grauen Stopp-Schalter erhältlich. Der graue Stopp-Schalter hat prinzipiell die gleiche Funktionalität wie der rot-gelbe Not-Halt,und soll durch seine Farbgebung vermeiden, dass bei abgestecktem Handterminal der somit nicht wirkungsvolle Not-Halt bei Gefahr verwendet wird. Detailierte Ausführungen zu diesem Thema sind im Kapitel "CE Konformität, Richtlinien und Normen" zu finden.

Der graue Stopp-Schalter erfüllt ebenfalls alle mechanischen Aspekte der EN ISO 13850 und unterscheidet sich nur in der Farbgebung.



WARNUNG!

- **Nicht funktionstüchtige Not-Halt-Einrichtungen können fatale Folgen haben! Rot-gelb gekennzeichnete Not-Halt-Schalter müssen jederzeit und in allen Betriebsarten einer Maschine oder Anlage wirksam sein.**

  Handbediengeräte mit rot-gelbem Not-Halt, welche nicht an einer Maschine angeschlossen sind, müssen so aufbewahrt werden, dass sie nicht sichtbar sind, und somit in einem Notfall nicht mit funktionstüchtigen Geräten verwechselt werden können.

  Handbediengeräte, welche zum häufigen temporären An- und Abstecken an Maschinen vorgesehen sind, dürfen daher keinen rot-gelben Not-Halt Schalter aufweisen. Statt dessen ist der graue Stopp-Schalter anzuwenden.
- **Ein Entriegeln der Not-Halt-Einrichtung darf keinen unkontrollierten Wiederanlauf bewirken.**
- **Der Not-Halt ist kein Ersatz für Sicherheitseinrichtungen.**
- **Der Not-Halt am Handbediengerät ist kein Ersatz für die direkt an der Maschine anzubringenden Not-Halt-Schalter.**
- **Bestimmte mechanische Fehler im Not-Halt bzw. Stopp-Schalter können nur bei Betätigung erkannt werden.**

  Nach heftiger Stoßeinwirkung auf das Gerät (zB. durch Fallenlassen), muss der Not-Halt-Schalter auf Funktionsfähigkeit überprüft werden.

  Zusätzlich muss der Not-Halt zyklisch (alle 6 Monate) durch Betätigen des Not-Halt Schalters getestet werden.
- **Für weitere Informationen zum Not-Halt und Stopp-Schalter ist unbedingt auch "Richtlinien und Normen" zu beachten.**

5.5 Zustimmungseinrichtung

Das KeTop verfügt über einen Zustimmungstaster, der zentral am Gerät angeordnet ist. Dies ermöglicht eine Bedienung sowohl mit der linken als auch mit der rechten Hand.

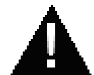
Der Zustimmungstaster besteht aus einem dreistufigen Bedienelement. Ein wesentliches Merkmal ist die zweikreisige Ausführung, beginnend von den Betätigungselementen mit elektrischen Kontakten bis zu den Anschlussklemmen und die Zwangsöffnung nach EN 60947-1 und EN 60947-2 auf die dritte Schalterstellung.

5.5.1 Funktionsweise

Der Zustimmungstaster kann drei verschiedene Schalterstellungen einnehmen:

Schalterstellung	Funktion	Zustimmungstaster	Schaltkontakt
1	Nullstellung	wird nicht betätigt	Aus (geöffnet)
2	Zustimmung	wird betätigt	Ein (geschlossen)
3	Panik	wird durchgedrückt	Aus (geöffnet)

Tab.5-3: Schalterstellungen des Zustimmungstasters



WARNUNG!

Der Zustimmungstaster muss zyklisch (alle 6 Monate) durch Betätigen der Panikstellung getestet werden. Es muss überprüft werden, ob die Funktion der Panikstellung gegeben ist.

Normale Betätigung

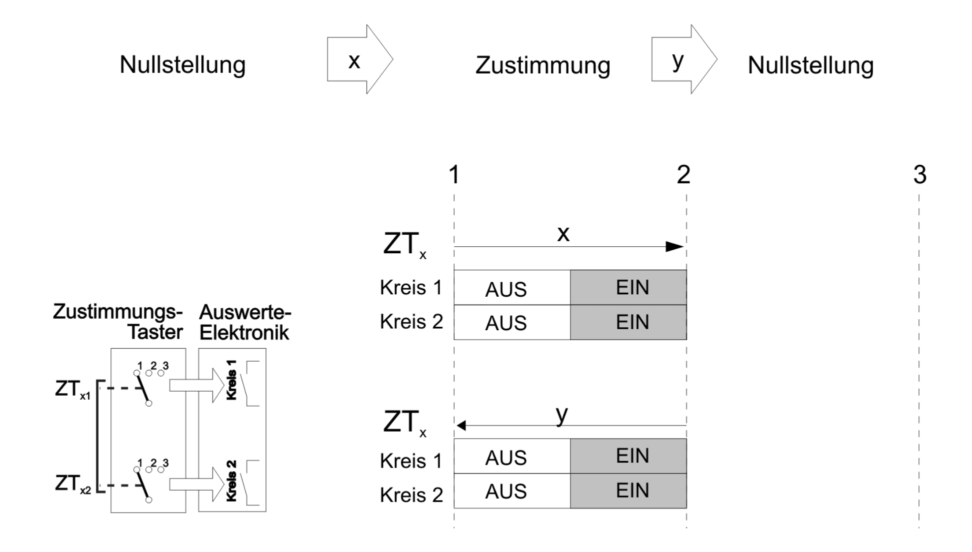


Abb.5-4: Schaltwegdiagramm für normale Betätigung

Panik-Betätigung

Ein Durchdrücken der Betätigungselemente auf Panik-Stellung wird so ausgewertet, dass beim Loslassen die Zustimm-Stellung übersprungen wird:

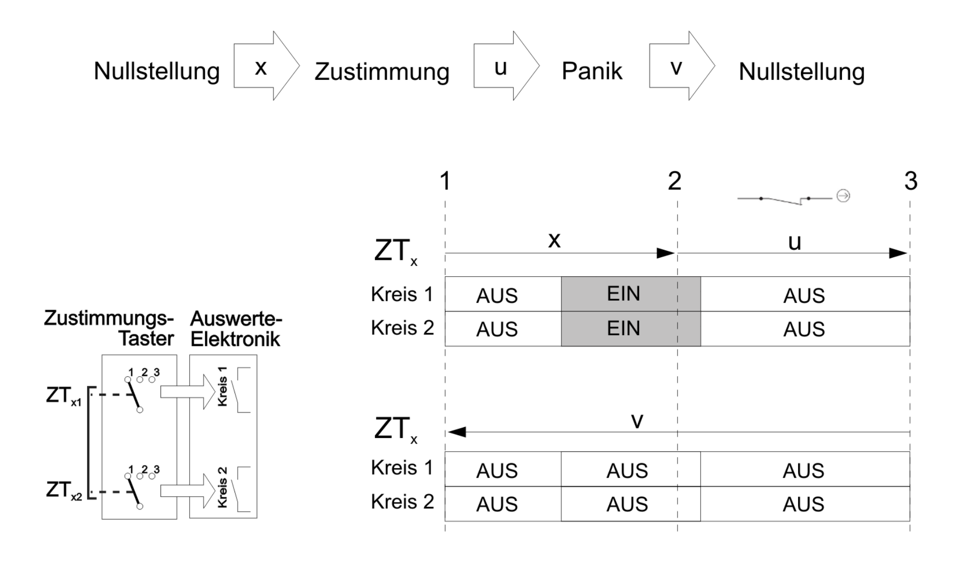


Abb.5-5: Schaltwegdiagramm für Panik-Betätigung

Information

Zustimmungstaster sind beim KeTop immer 2-kreisig ausgeführt.

Das Erreichen der Kategorie 4 PL e nach EN ISO 13849-1 ist durch die Realisierung der Zustimmungseinrichtung mit 2 Kreisen und der geeigneten dynamischen Überwachung auf Kurz- und Querschluss sowie Gleichzeitigkeit



dieser Kreise unter Berücksichtigung der Betätigungszyklen im Hinblick auf den B_{10d} Wert der Sicherheitsbauteile möglich.

Die Kategorie 4 PL e bedeutet, dass ein einzelner Fehler nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen darf und ein einzelner Fehler bei oder vor der nächsten Anforderung erkannt wird (z.B. unmittelbar beim Einschalten oder am Ende eines Maschienenzyklus).

Die Gleichzeitigkeitsüberwachung durch das Überwachungsgerät ist erforderlich, weil es sonst zu einer unerkannten Fehleranhäufung kommen könnte, welche in Folge zum Sicherheitsverlust führen würde:

Beispiel:

Wenn ein Kanal der Zustimmungseinrichtung durch einen Fehler auf Zustimmung geht und der zweite Kanal nach unbestimmter Zeit ebenfalls durch einen Fehler Zustimmung gibt, wäre keine Abschaltung durch den Zustimmtaster mehr möglich.

Die EN 60204-1 schreibt weiter vor, dass die Zustimmungseinrichtung an einen Stopp der Kategorie 0 oder 1 anzuschließen ist, d.h. dass die Energie abgeschaltet werden muss.

Für die Berechnung des PL der Sicherheitsfunktion Zustimmung sind die PL und B_{10d} Werte der involvierten Komponenten mit einzurechnen. Details zur Berechnung des PL für die gesamte Sicherheitsfunktion sind der EN ISO 13849-1 im Kapitel 6.3 sowie dem Anhang H und dem Anhang I zu entnehmen.

5.5.2 Anschlussbeispiel mit Überwachungsgerät PILZ PNOZ s6.1

Abb.5-6: Schaltungsvorschlag

Die Grafik zeigt einen Schaltungsvorschlag zur Erreichung der Kategorie 4 PL e für den Zustimmtaster mit PILZ-Überwachungsgerät. Es ist die Betriebsanleitung der Fa. PILZ zum Gerät PNOZ s3 zusätzlich zu beachten. Für die

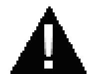


Berechnung der gesamten Sicherheitsfunktion Zustimmung sind das Überwachungsgerät und nachfolgende Komponenten noch mit zu berücksichtigen.

5.6 Vorhersehbarer Missbrauch des Zustimmungstasters

Ein unerlaubtes Fixieren der Zustimmungstaster in der Zustimmstellung mit mechanischen Hilfsmitteln ist als vorhersehbarer Missbrauch anzusehen, welcher verhindert werden kann. Folgende Maßnahmen, die den Stillstand der Maschine im Handbetrieb zur Folge haben, werden dazu empfohlen:

- Abfrage des Zustimmungstasters beim Einschalten der Maschine/Anlage und Abfrage des Zustimmungstasters beim Wechsel der Betriebsart von Automatik auf Manuell (Handbetrieb) (Zustimmungstaster darf nicht in Zustimmstellung sein.)
- Der Zustimmungstaster muss innerhalb eines festgelegten Zeitraumes losgelassen und erneut in Zustimmungsstellung gebracht werden. Die Länge des Zeitraumes ist je nach Tätigkeitsanforderung zu wählen.



WARNUNG!

- **Der Zustimmungstaster ist als Schutzfunktion nur dann geeignet, wenn die den Zustimmungstaster betätigende Person eine Personengefährdung rechtzeitig erkennt und dann sofort Maßnahmen zur Vermeidung von Gefahren treffen kann! Als Zusatzmaßnahme kann reduzierte Geschwindigkeit der Bewegung erforderlich sein. Die zulässige Geschwindigkeit muss an Hand einer Risikobeurteilung ermittelt werden.**
- **Mit einem Zustimmungstaster alleine dürfen keine Befehle für gefahrbringende Zustände eingeleitet werden. Hierzu ist ein zweiter, bewusster Startbefehl erforderlich (Taste am Handbediengerät).**
- **Es darf sich nur jene Person im Gefahrenbereich aufhalten, die den Zustimmungstaster betätigt.**
- **Für weitere Informationen zur Zustimmungseinrichtung sind unbedingt auch die Anhänge zu beachten.**

5.7 Ethernet

Die Ethernet-Schnittstelle ist standardmäßig im KeTop vorhanden, basiert standardmäßig auf der 10BaseT Spezifikation und ist für Halbduplex-Betrieb geeignet. (der Betrieb mit 100MBit ist nur mit einem geeigneten Anschlusskabel möglich)

Die Datenkommunikation für diese Schnittstellen erfolgt über den Stecker S2 im Anschlussschacht des Gerätes.

Folgende Schnittstellenparameter sind fest vorgegeben:

- 10 MBit (100MBit mit geeignetem Kabel möglich)
- Protokoll TCP/IP

> ***Information***
>
> *Bei Verwendung der Ethernet Schnittstelle ist eine gleichzeitige Verwendung der COM-Schnittstelle (RS-422-A oder RS-232-C) nur mit geeignetem Kabel möglich.*

5.7.1 Anschlussplan

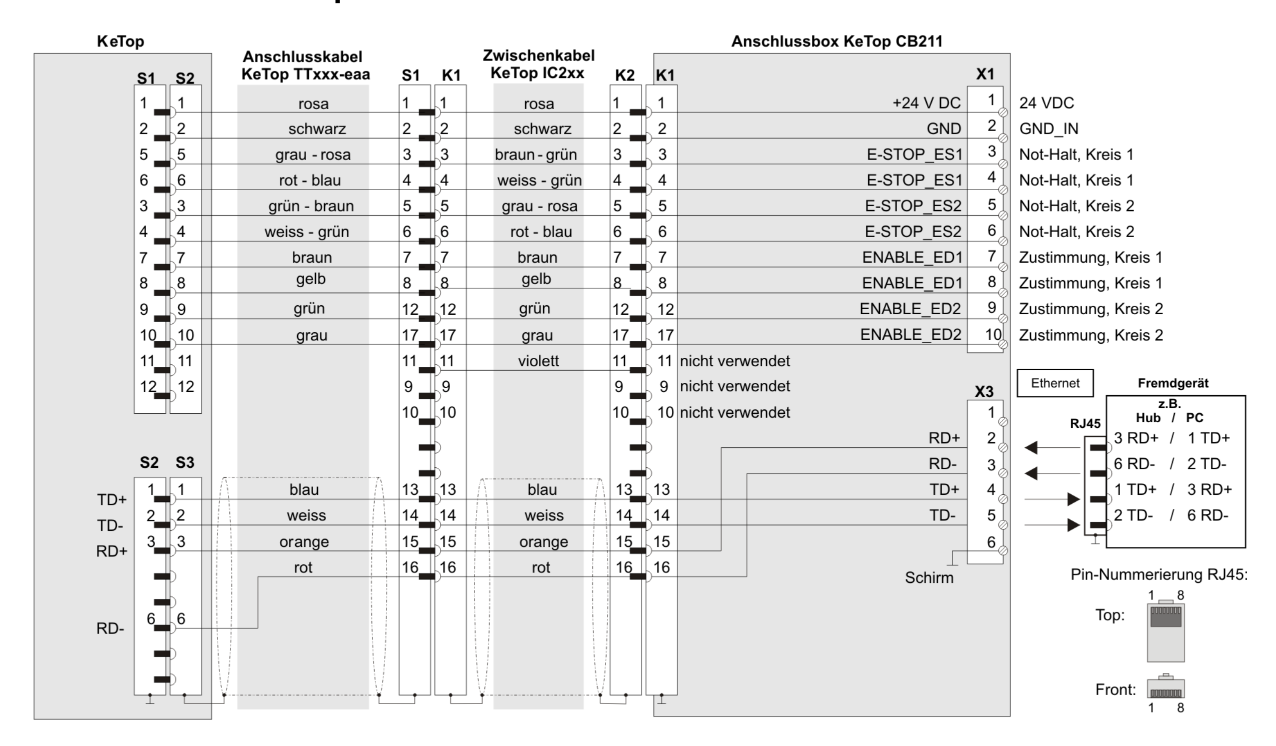
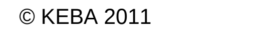


Abb.5-7: Ethernet-Anschluss des KeTop T20eco über Anschlussbox KeTop CB211

5.8 RS-422-A

Das KeTop T20eco ist wahlweise mit einer RS-422-A oder einer RS-232-C Schnittstelle ausgerüstet. Die Kommunikation erfolgt über den RJ45-Stecker S2 im Anschlussschacht des KeTops.

> ***Information***
>
> *Bei Verwendung der RS-422-A- bzw. RS-232-C-Schnittstelle ist eine gleichzeitige Verwendung der Ethernet-Schnittstelle nur mit geeignetem Kabel möglich.*





5.8.1 Anschlussplan

Abb.5-8: RS-422-A-Anschluss des KeTop T20eco über Anschlussbox KeTop CB211

5.8.2 Allgemeine Informationen zur Schnittstelle RS-422-A

- Der Spannungspegel der Leitung A des Senders muss bei einer binären 1 (Ruhezustand der Schnittstelle) negativ gegenüber Leitung B sein.
- Der Spannungspegel der Leitung A des Senders muss bei einer binären 0 (Aktivzustand der Schnittstelle) positiv gegenüber Leitung B sein.

Zur Identifikation der Leitungen kann mittels eines Voltmeters die Spannung zwischen den Leitungen A und B gemessen werden.

5.9 RS-232-C

Das KeTop T20eco ist wahlweise mit einer RS-422-A oder einer RS-232-C Schnittstelle ausgerüstet. Die Kommunikation erfolgt über den RJ45-Stecker S2 im Anschlussschacht des KeTops.

Information

Bei Verwendung der RS-422-A- bzw. RS-232-C-Schnittstelle ist eine gleichzeitige Verwendung der Ethernet-Schnittstelle nur mit geeignetem Kabel möglich.

5.9.1 Anschlussplan

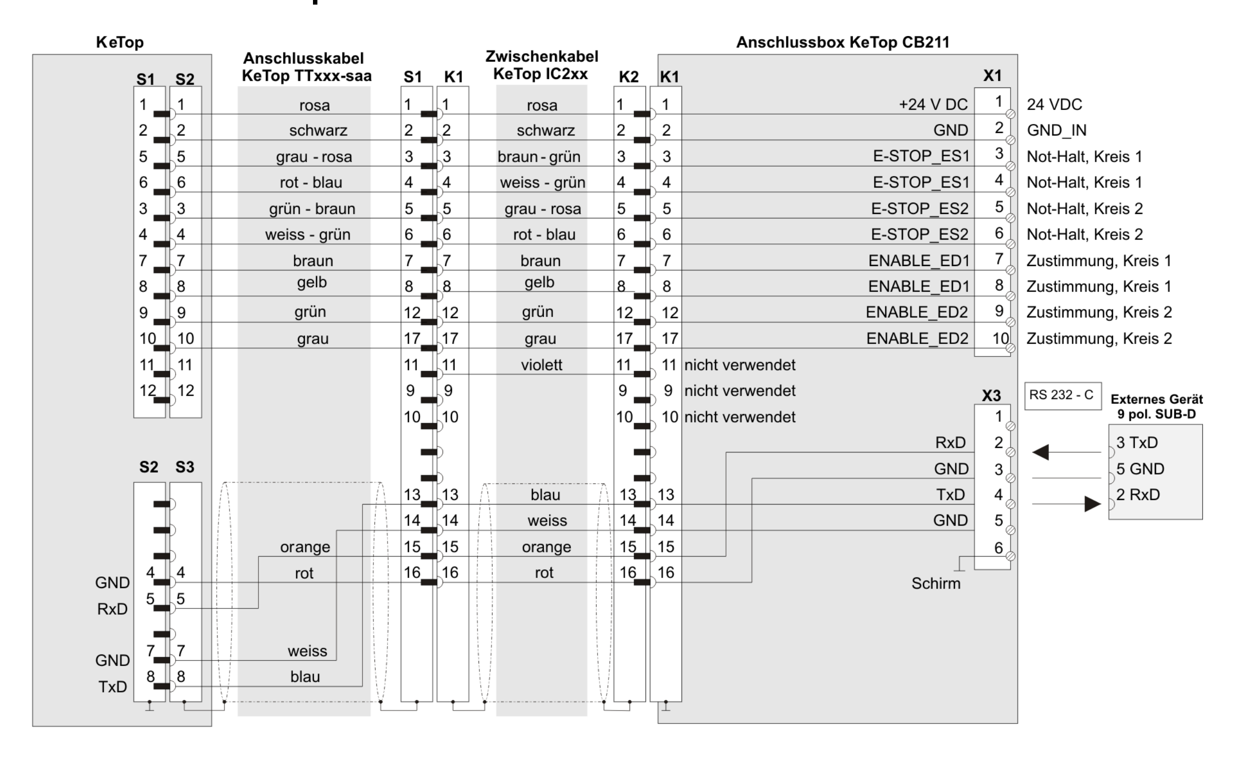


Abb.5-9: RS-232-C-Anschluss des KeTop T20eco über Anschlussbox KeTop CB211



6 Betriebsverhalten

6.1 Hochlauf

Der Hochlauf- bzw. Startvorgang des KeTops nach dem Einstecken kann am Bildschirm mitverfolgt werden und verläuft in folgender Reihenfolge:

1) Laden des Bootloaders
2) Anzeige von Geräte- und Systeminformationen
3) Laden und Starten des Betriebssystems

7 Konfiguration und Bedienhinweise

Dieses Kapitel beschreibt empfohlene und spezifische Einstellungen für das KeTop. Weiters werden Abweichungen von herkömmlichen Windows CE Geräten und zusätzlich installierte Programme beschrieben.

Wenn der Windows Explorer gestartet ist, können folgende Konfigurationen über das Startmenü aufgerufen werden. Im anderen Fall müssen sie in das Anwenderprogramm eingebunden werden.

7.1 Einstellen von Datum und Uhrzeit

Unter ***Start*** ▸ ***Settings*** ▸ ***Control panel*** ▸ ***Date/Time*** können das Datum und die Uhrzeit eingestellt werden.

Information

Datum und Uhrzeit werden im KeTop nicht gepuffert und müssen daher, sofern sie relvant sind nach dem Aus-/Einschalten wieder neu gesetzt werden. Datum und Uhrzeit können z.B. bei Protokolldaten wichtig sein.

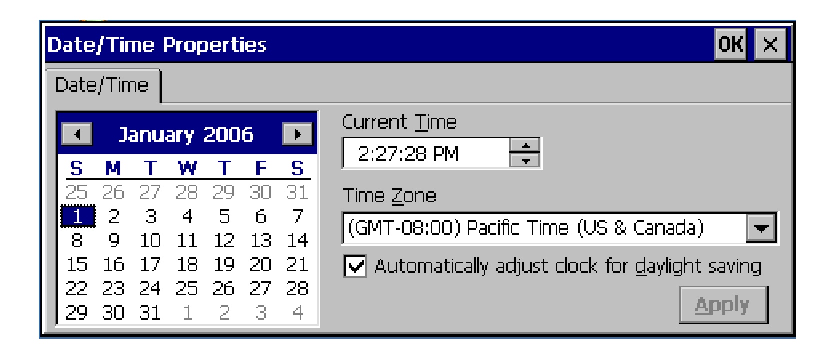


Abb.7-1: Einstellen von Datum und Uhrzeit

7.2 Touchscreen kalibrieren

Unter ***Start*** ▸ ***Settings*** ▸ ***Control Panel*** ▸ ***Stylus*** wird der Konfigurationsdialog zur Touchscreen Kalibirierung geöffnet.

Wechseln Sie auf den Karteireiter "Calibration".





Abb.7-2: Karteireiter "Calibration"

Durch Drücken von "Recalibrate" wird der Kalibirierungsvorgang gestartet. Am Display werden daraufhin Markierungen angezeigt, die der Reihe nach gedrückt werden müssen. Folgen Sie in diesem Fall den Anweisungen am Bildschirm.

7.3 Gerätkonfiguration

Unter ***Start* ▸ *Control Panel* ▸ *Device*** können KeTop spezifische Gerätekonfigurationen durchgeführt werden.

Die Gerätekonfiguration ist in folgende Karteireiter unterteilt:

- Helligkeitseinstellungen (Display)
- Speicherverwaltung (Memory Division)
- Bildschirmschoner (Screen Saver)
- Zeitsynchronisation (Time Sync)

Helligkeit (Display)

Im Karteireiter Display kann die Helligkeit des Displays eingestellt werden.

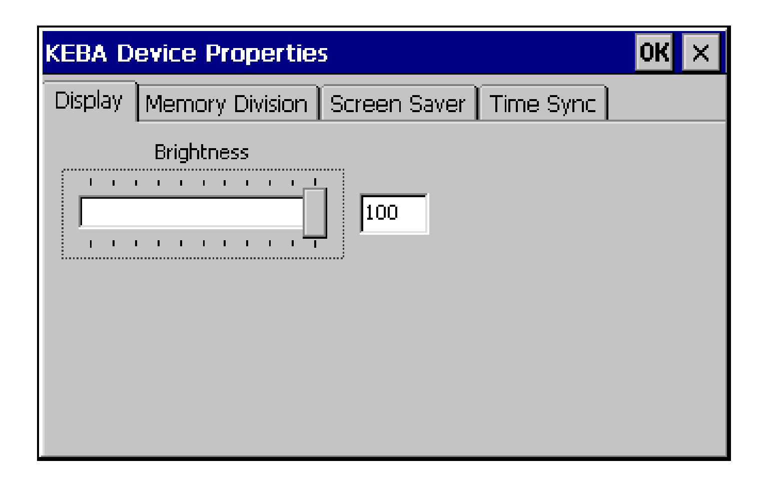


Abb.7-3: DIsplay-Einstellungen

Speicherverwaltung (Memory Division)

In diesem Karteireiter kann die Speicheraufteilung zwischen Programm- und Datenspeicher eingestellt werden.

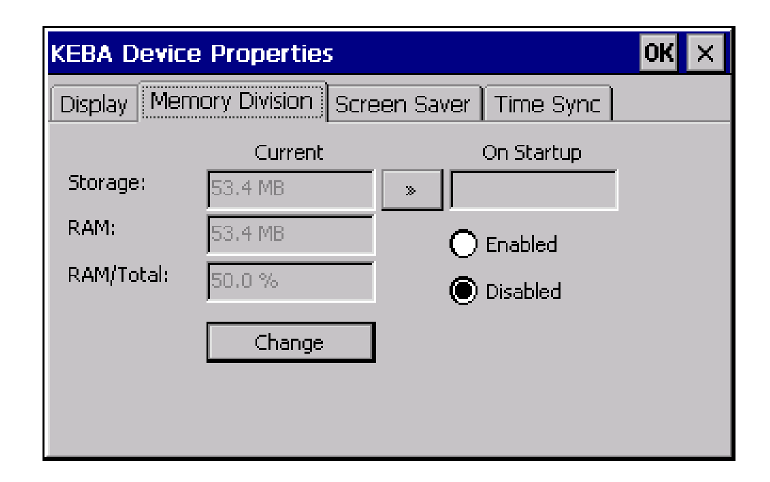


Abb.7-4: Speichereinstellungen

Über den Button "Change" wird der Windows Standard Dialog zur Speicheraufteilung angezeigt. Hier kann die gewünschte Speicheraufteilung vorgenommen wird.

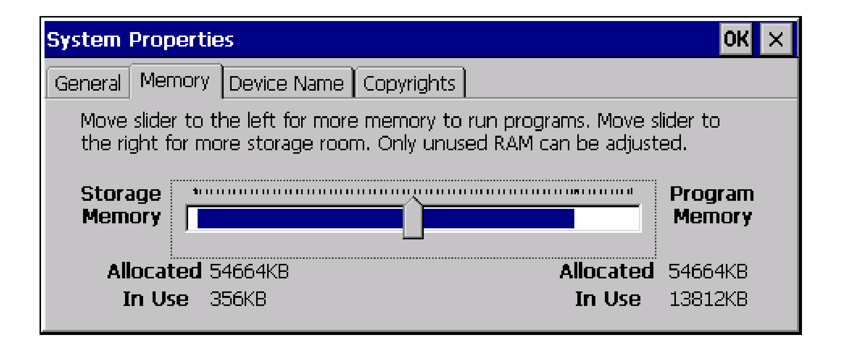


Abb.7-5: Standard Memory Dialog

Mit OK werden die eingestellten Werte in die Spalte "Current" der Speicherverwaltungs-Maske übernommen. Durch das Anklicken von "Enabled" und >> werden die Einstellungen dauerhaft (auch über einen Neustart hinweg) übernommen.

Bildschirmschoner (Screen Saver)

Im Karteireiter Screen Saver kann der Bildschirmschoner konfiguriert werden.



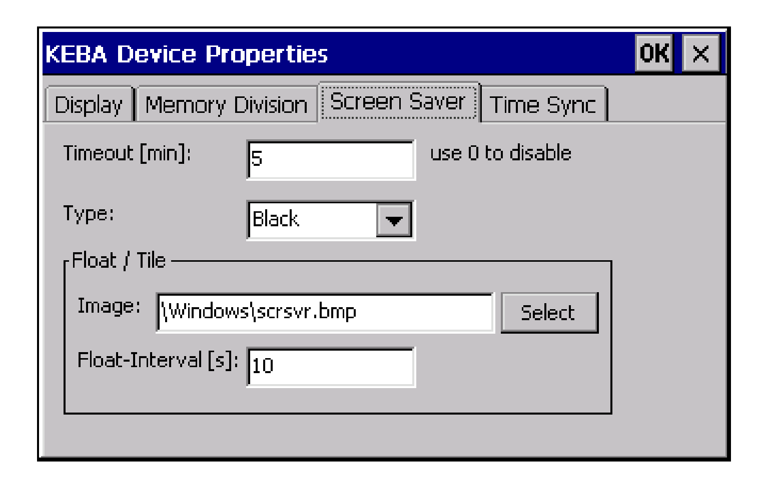


Abb.7-6: Bildschirmschoner Einstellungen

Bezeichnung	Beschreibung
Timeout [min]	Nach Ablauf dieser Zeitspanne ohne Benutzerinteraktion wird der Bildschirmschoner aktiviert.
Type	Art des Bildschirmschoners
Image	Pfad der Grafik, die als Bildschirmschoner angezeigt werden soll
Float-Interval [s]	Geschwindigkeit der bewegten Grafik

Zeitsynchronisation (Time Sync)

In diesem Karteireiter kann die Methode zur Zeitsynchronisations eingestellt werden.

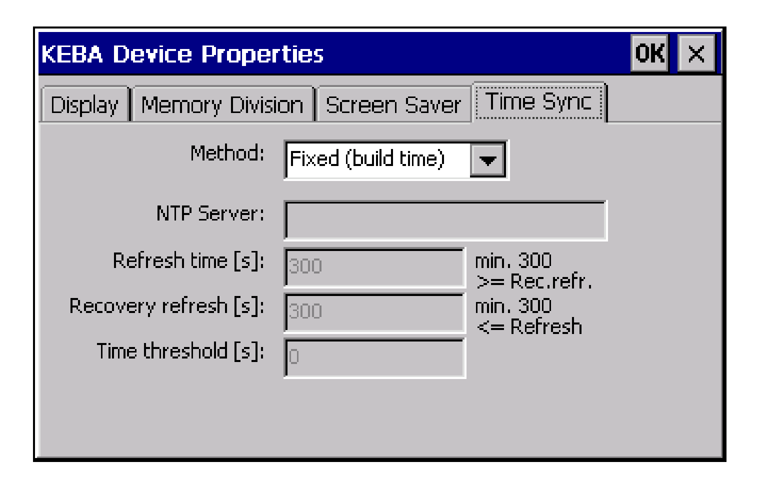


Abb.7-7: Zeitsynchronisations Einstellungen

Bezeichnung	Beschreibung
Method	Fixed: Die Zeit läuft nach jedem Neustart weiter. Es erfolgt keine Anpassung. Ask on startup: Bei jedem Starten des Gerätes werden die Zeit-/ Datumseinstellungen angezeigt und können manuell aktualisiert werden. NTP (Native Time Protocol): Zeitsynchronisation über einen Server
NTP Server	Adresse des Servers
Refresh time [s]	Nur bei NTP Server: Zeitdauer, nach der eine Zeitsynchronisation durchgeführt wird. Ein Wert unter 300 ist nicht erlaubt.
Recovery refresh [s]	Nur bei NTP Server: Zeitdauer, die bei einer fehlgeschlagenen Zeitsynchronisation abgewartet wird. Danach wird eine neue Anfrage abgesetzt. Diese Zeitdauer muss kleiner als "Refresh time" und größer 300 sein.
Time threshold [s]	Nur bei NTP Server: Zeitspanne zwischen NTP Server und der aktuellen Zeit. Wenn die Differenz der beiden Zeiten größer ist, als der eingestellt Wert, wird keine Zeitsynchronisation durchgeführ. Bei 0 wird immer eine Zeitaktualisierung durchgeführt.

7.4 Zusätzliche Funktionen

Wenn der Windows Explorer gestartet ist, sind folgende Funktionen verfügbar:

Unter ***Start*** ▸ ***Programs*** ▸ ***KeTop*** werden folgende Programme angezeigt:

- Reboot: Löst einen Neustart des KeTop aus.
- Reset Registry: Setzt die Registry in den Initialzustand zurück.
- Save Registry persistently: Speichert die Registry persistent auf dem Speichermedium ab.
- Set Time: Öffnet den Konfigurationsdialog zum Einstellen des Datums und der Uhrzeit.
- System Information: Anzeige von Syteminformationen
- Touch Clean: Deaktiviert die Touchoberfläche für 20 sek.

8 Wartung

8.1 Reinigen des Displays

ACHTUNG

Zur Reinigung dürfen keine Lösungsmittel, Scheuermilche oder Scheuerschwämme verwendet werden. Verwenden Sie ein weiches Tuch, das Sie leicht mit Wasser doer einem milden Reinigungsmittel angefeuchtet haben. Andernfalls kann es zur Beschädigung der Touchoberfläche kommen!

Über ***Start*** ▸ ***Programs*** ▸ ***KeTop*** ▸ ***Touch Clean*** kann ein Modus aktiviert werden, der die Touchoberfläche des Displays für 20 sek. deaktiviert. In dieser Zeit kann das Display gereinigt werden, ohne unbeabsichtigt Aktionen über die Touchoberfläche auszulösen.

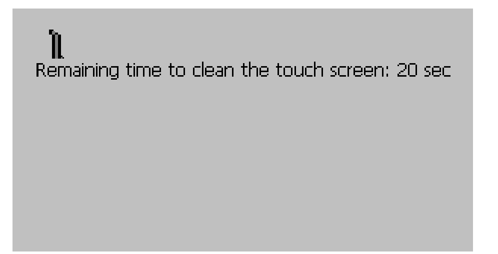


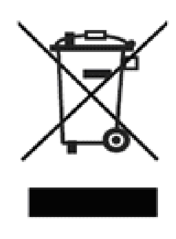
Abb.8-1: Modus zum Reinigen des Displays

9 Entsorgung

9.1 Entsorgung des KeTop T20eco

ACHTUNG

Bitte beachten Sie die Bestimmungen zur Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten!



- Das Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne bedeutet, dass Elektro- und Elektronikgeräte inklusive Zubehör getrennt vom allgemeinen Hausmüll zu entsorgen sind.
- Die Werkstoffe sind gemäß ihrer Kennzeichnung wieder verwertbar. Mit der Wiederverwendung, der stofflichen Verwertung oder anderen Formen der Verwertung von Altgeräten leisten Sie einen wichtigen Beitrag zum Schutz unserer Umwelt.

10 Technische Daten

10.1 Allgemein

Versorgungsnennspannung:	24 V DC (Versorgungsspannungsbereich 19,2 V DC bis 30 V DC nach EN 61131-2)
Max. Unterbrechungsdauer der Versorgungsspannung:	≤ 10 ms (lt. EN 61131-2)
Einschaltstrom:	max. 5,6 A (Strombegr. vorh.)
Leistungsaufnahme:	6 W (250 mA bei 24 V DC)
Schutzklasse:	III nach EN 61131-2 bzw. EN 50178
Schutzart:	IP65
Display:	3,4", grafikfähiges OLED Display, 65536 Farben
• Auflösung:	480 x 272 Pixel
Touchscreen:	Ja
• Funktionsprinzip:	Analog-resistiv
Tastatur:	• Folientastatur mit taktiler Rückmeldung • Bedienung für Rechts- und Linkshänder • Kundenspezifische Tastatur möglich • maximal 36 Tasten • 2 oder 4 Status LEDs

10.2 Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur:	0 °C bis 45 °C
Lagertemperatur:	-20 °C bis +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend):	5 % bis 95 %
Vibrationsfestigkeit:	(IEC 60068-2-6) • 10 Hz ≤ f < 57 Hz mit 0.15mm • 9 Hz ≤ f < 150 Hz mit 2 g
Schockfestigkeit:	25 g / 11 ms (IEC 60068-2-27)

10.3 Rechnerkern

Prozessor:	Texas Instruments OMAP3503 600MHz (ARM-Cortex A8 Architektur)
Speicher:	LPDDRAM: 128 MB, FLASH: 128 MB
Betriebssystem:	Windows CE 6.0

10.4 Schnittstellen

Serielle Schnittstellen:	
• Typ:	RS-422-A RS-232-C
• Baudrate:	115 kBit/s
Ethernet:	10/100 MBit
SD-Karte:	microSD

10.5 Mechanische Eigenschaften

Konstruktion:	Gehäuse aus ABS/PC, beständig gegen Fette, Öle, Schmierstoffe, Alkohol u.a.
Flammwidrigkeit:	UL94-V0
Abmessungen:	
• Breite:	82 / 162 mm
• Höhe:	226 mm
• Tiefe:	55 mm
Gewicht:	ca. 480 g (mit Not-Aus, ohne Schlüsselschalter, ohne Handrad, ohne Drehschalter und ohne Kabel)

10.6 Not-Aus-Schalter

Nennspannung:	24 V DC
Mindeststrom:	10 mA (pro Kontakt)
Maximale Strombelastbarkeit:	1000 mA (pro Kontakt)
Gebrauchskategorie:	DC-13 (nach IEC 60947-5-1)
IDEC XA-Series:	B_{10d}: 100 000
Ausführung:	2-kreisig, externe Verdrahtung
Potentialtrennung:	500 V AC zum Rest

10.7 Zustimmungstaster

Ausgangstyp:	Solid-state output
Schaltbare Nennspannung:	24 V DC (Nennspannungstoleranz 19.2 V DC bis 30 V DC nach EN 61131-2)
Schaltbarer Nennstrom:	500 mA (max.)
B_{10d}:	Schalterstellung 2: 1 000 000 Schalterstellung 3: 100 000
Betätigungskräfte:	von Schalterstellung 1 auf 2: 3 N typisch von Schalterstellung 2 auf 3: 17 N typisch
Potentialtrennung:	500 V AC zum Rest

11 Optionen

Dieses Kapitel beschreibt die verschiedenen Optionsmöglichkeiten, mit denen das KeTop erhältlich ist.

11.1 Drehschalter mit 16 Positionen

Das KeTop T20eco kann mit einem Drehschalter (16 Stellungen, 4 Bit Gray-code) ausgestattet sein, der standardmäßig per Software ausgewertet wird. Die Auswertung ist dem Programmierhandbuch zu entnehmen.

Information

Optional kann dieses Bedienelement auch direkt auf dem Anschlusskabel aufgelegt werden. Dazu ist jedoch ein spezielles Anschlusskabel notwendig, dass von KEBA bezogen werden kann.

11.2 Drehschalter mit 4 Positionen

DasKeTop T20eco kann mit einem Drehschalter mit 4 Stellungen (1 aus 4) ausgestattet , der standardmäßig per Software ausgewertet wird. Die Auswertung ist dem Programmierhandbuch zu entnehmen.

Information

Optional kann dieses Bedienelement auch direkt auf dem Anschlusskabel aufgelegt werden. Dazu ist jedoch ein spezielles Anschlusskabel notwendig, dass von KEBA bezogen werden kann.

11.3 Handrad

Das KeTop T20eco kann mit einem Handrad ausgestattet werden (siehe NC-Tastatur). Die Handrad-Impulse werden softwaremäßig entweder extern oder intern ausgewertet. Die interne Auswertung ist dem Programmierhandbuch zu entnehmen.

Wesentliche Merkmale:

- 100 Rastungen / Umdrehung
- 2 phasenverschobene Ausgänge

Information

Optional kann dieses Bedienelement auch direkt auf dem Anschlusskabel aufgelegt werden. Dazu ist jedoch ein spezielles Anschlusskabel notwendig, dass von KEBA bezogen werden kann.

Information

Sollte das KeTop zu Boden fallen, überprüfen Sie den mechanischen Sitz des Drehknopfs. Der Drehknopf kann durch mittiges Andrücken von oben gegebenenfalls wieder eingerastet werden.

11.4 Schlüsselschalter

Das KeTop T20eco kann mit einem Schlüsselschalter ausgestattet werden, der standardmäßig per Software ausgewertet wird. Die Auswertung ist dem Programmierhandbuch zu entnehmen.

Der Schlüsselschalter ist in einer Version mit 3 Stellungen oder mit 2 Stellungen erhältlich.

Information

Optional kann dieses Bedienelement auch direkt auf dem Anschlusskabel aufgelegt werden. Dazu ist jedoch ein spezielles Anschlusskabel notwendig, dass von KEBA bezogen werden kann.

11.5 Leuchtdrucktaster

Das KeTop T20eco kann mit einem Leuchtdrucktaster ausgestattet werden, der standardmäßig per Software ausgewertet wird.

Die Auswertung, sowie die Ansteuerung der LED ist dem Programmierhandbuch zu entnehmen.

Die Leuchtdrucktaster sind mit Impuls- oder Rastfunktion erhältlich.

Information

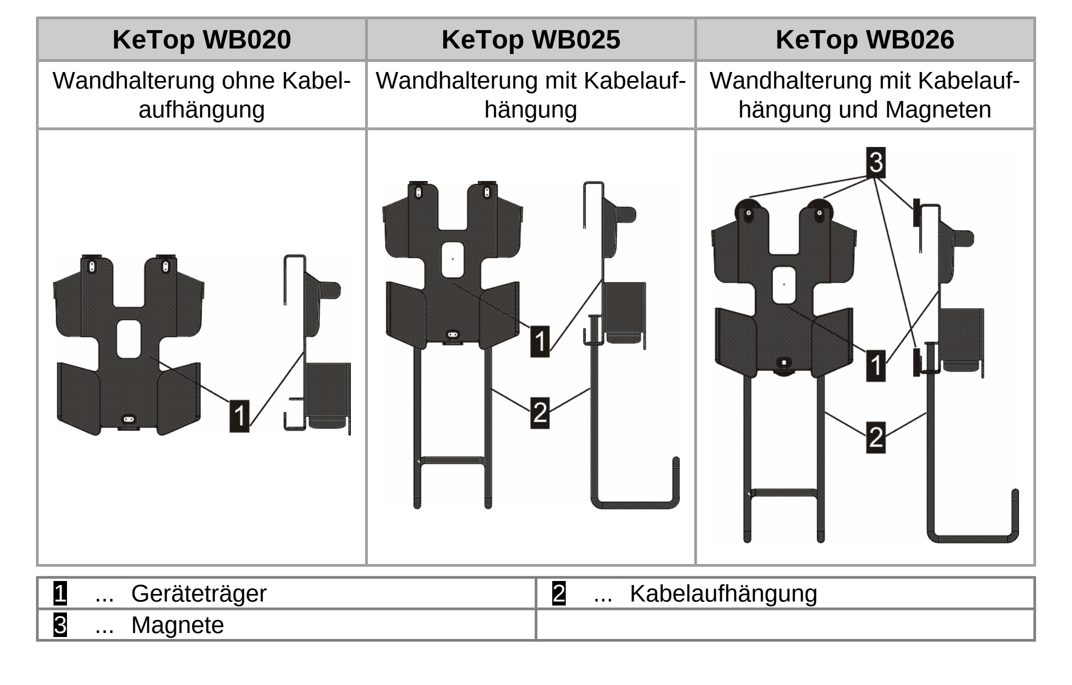
Optional kann dieses Bedienelement auch direkt auf dem Anschlusskabel aufgelegt werden. Dazu ist jedoch ein spezielles Anschlusskabel notwendig, dass von KEBA bezogen werden kann.

12 Zubehör

12.1 Wandhalterungen KeTop WB020, WB025, WB026

Die pulverbeschichtete, schwarze Wandhalterung dient zum stationären Betrieb oder zur Ablage des KeTop T20eco

Die Wandhalterungen sind in folgenden Varianten erhältlich:



KeTop WB020	KeTop WB025	KeTop WB026
Wandhalterung ohne Kabelaufhängung	Wandhalterung mit Kabelaufhängung	Wandhalterung mit Kabelaufhängung und Magneten

1 ... Geräteträger	2 ... Kabelaufhängung
3 ... Magnete	

KEBA

12.1.1 Maßzeichnungen

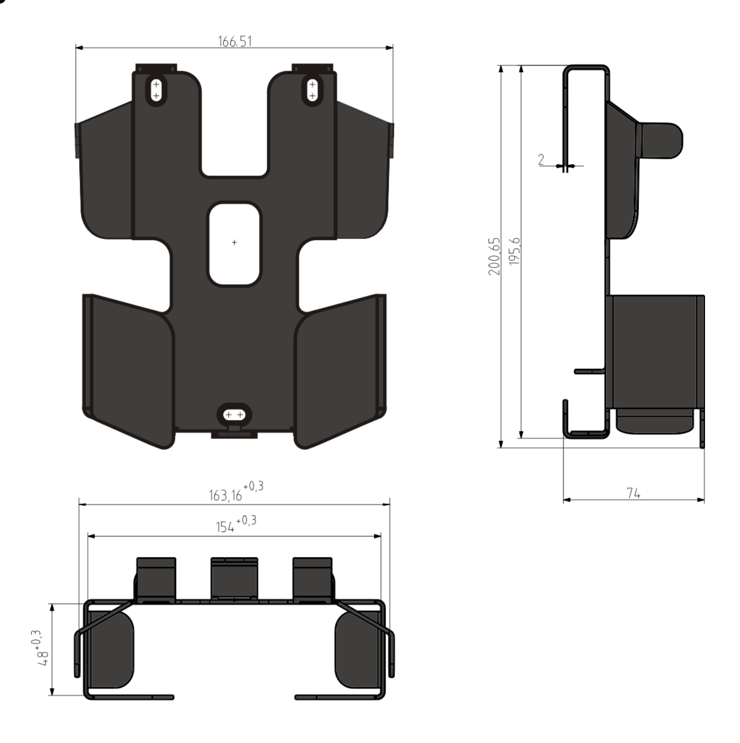


Abb.12-1: Frontansicht Wandhalterung KeTop WB020, (Maßangaben in mm)

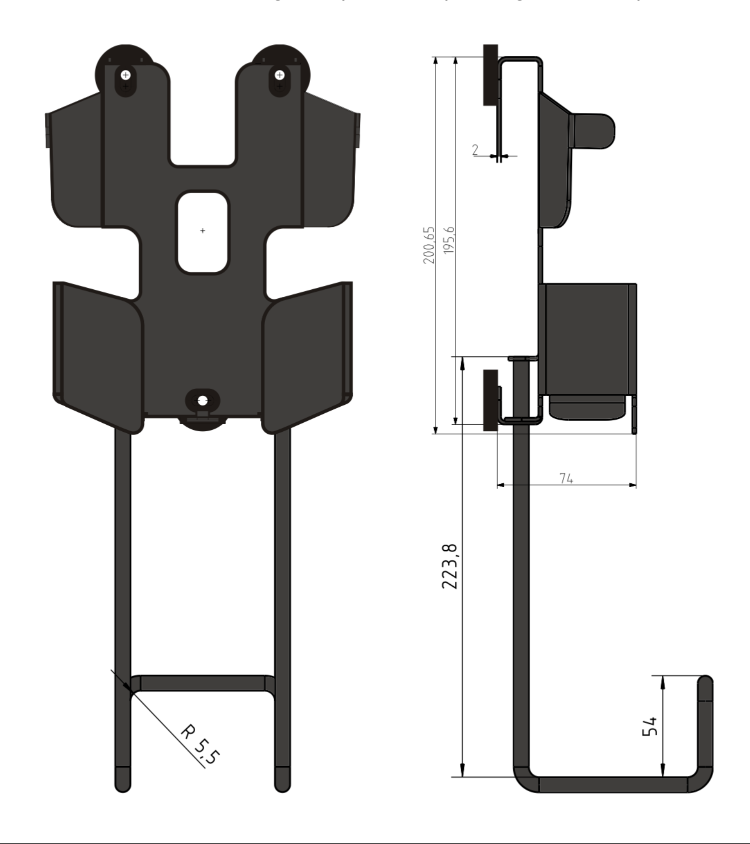


Abb.12-2: Rück- und Seitenansicht der Wandhalterung KeTop WB025 / WB026, (Maßangaben in mm)

12.2 Junction Box JB 001

Die Junction Box JB 001 dient zum Anschluss eines KeTop an eine Steuerung über Ethernet, RS-422-A oder RS-232-C.

12.2.1 Ansichten und Grundmaße

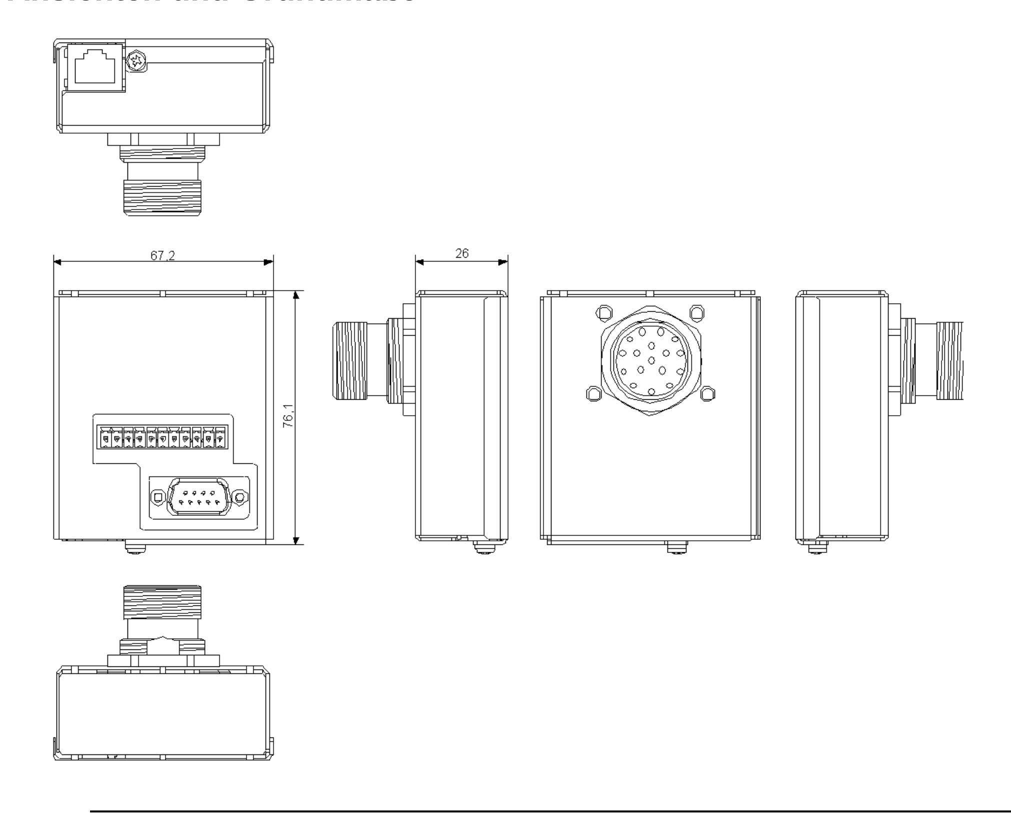
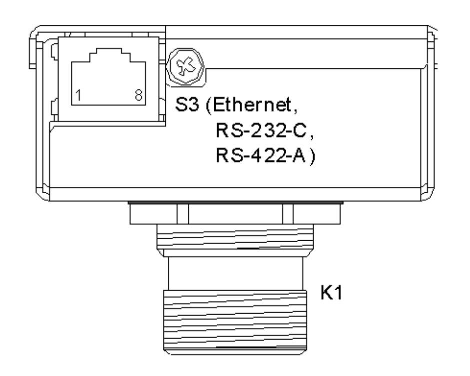


Abb.12-3: Ansichten und Grundmaße der Junction Box JB 001

12.2.2 Steckerbezeichnungen



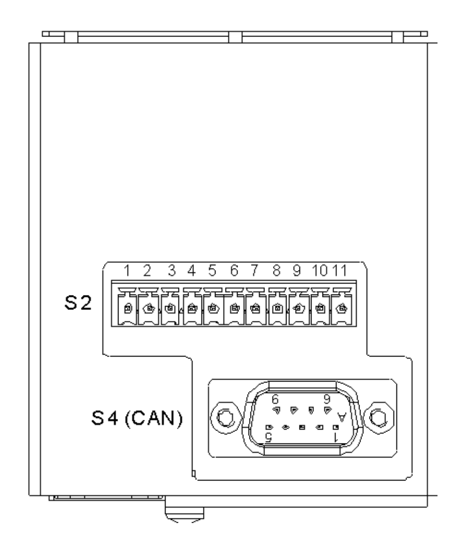


Abb.12-4: Stecker der Junction Box JB 001

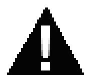
K1 ... 17-polige Coninvers-Buchse für KeTop Anschlusskabel	S2 ... 11-polige Klemmleiste für Versorgungs- und Steuerleitungen (Not-Aus, Zustimmungstaster). Gegenstecker erforderlich, siehe unten.
S3 ... RJ-45 Buchsenstecker für Ethernet, RS-232-C oder RS-422-A-Anschluss	S4 ... 9-poliger DSUB-Stiftstecker für CAN-Anschluss

Bestelldaten des Gegensteckers im Ersatzfall

Der für die S2-Klemmenleiste erforderliche Gegenstecker ist bei der Firma "Phoenix" unter der Bezeichnung FMC 1,5/11-ST-3,5 erhältlich.

12.2.3 Anschluss

Dieses Kapitel beschreibt den Anschluss der Steuerleitungen (Spannungsversorgung, Not-Aus- und Zustimmungskreise) und der Datenleitungen an die Junction Box.



WARNUNG!

Personengefährdung durch elektrischen Schlag!

- **Versorgen Sie das Gerät ausschließlich aus Spannungsquellen, welche Schutzkleinspannung aufweisen (z.B. SELV oder PELV nach IEC 61131-2)**
- **Schließen Sie an Anschlüsse, Klemmen oder Schnittstellen bis 50 V Nennspannung nur Spannungen und Stromkreise an, welche eine sichere Trennung zu gefährlichen Spannungen haben (z.B. durch ausreichende Isolierung).**

Information

Es darf immer nur der RJ45 Stecker für Ethernet, RS-422-A oder RS-232-C mit aktiven Signalen der Steuerung angeschlossen werden. Es kommt ansonsten zu Konflikten zwischen den Signalen.

Ethernetanschluss

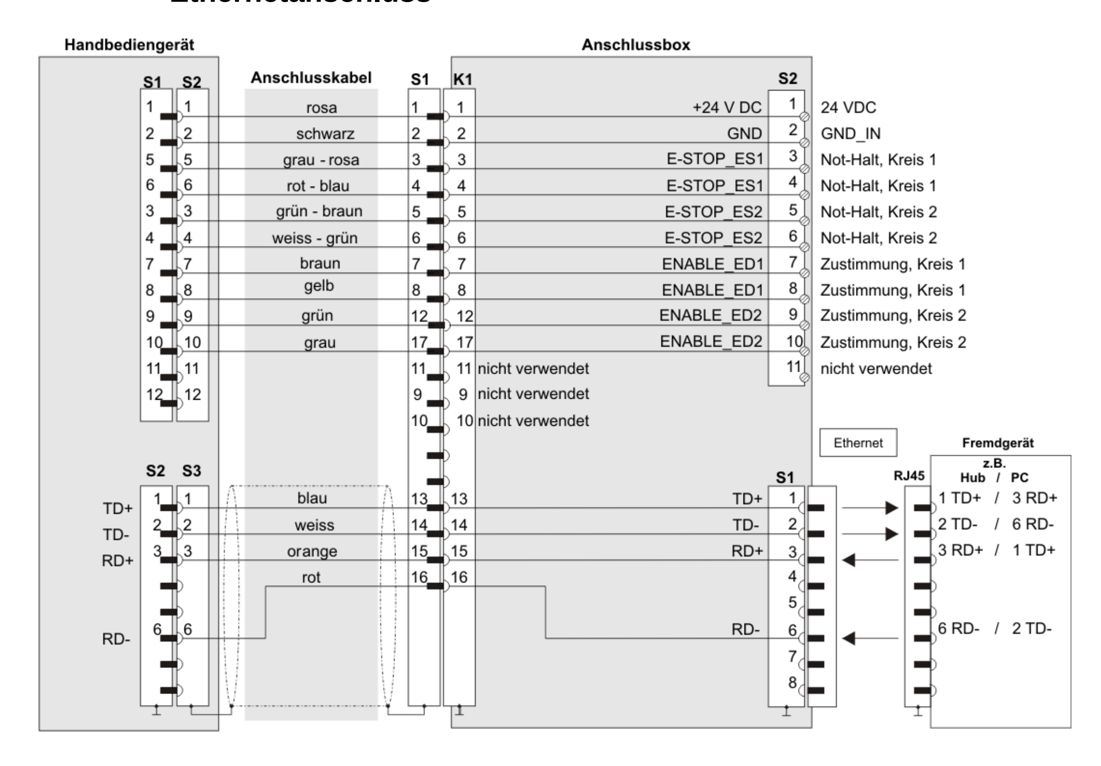


Abb.12-5: Anschlussplan: KeTop T20eco an Junction Box JB 001 über Ethernet

Information

Bei einem Punkt-zu-Punkt-Betrieb über die Ethernet-Schnittstelle ist zwischen KeTop und Steuerung ein ausgekreuztes Kabel erforderlich.

RS-232-C-Anschluss

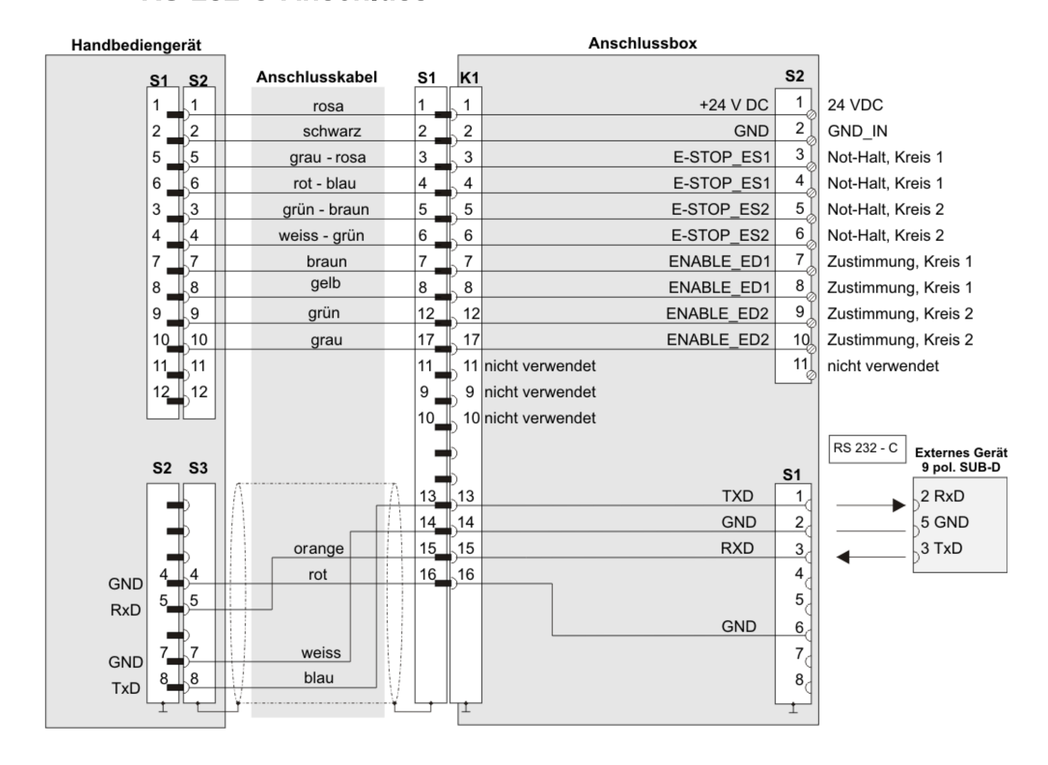


Abb.12-6: Anschlussplan: KeTop T20eco an Junction Box JB 001 über RS-232-C

RS-422-A-Anschluss

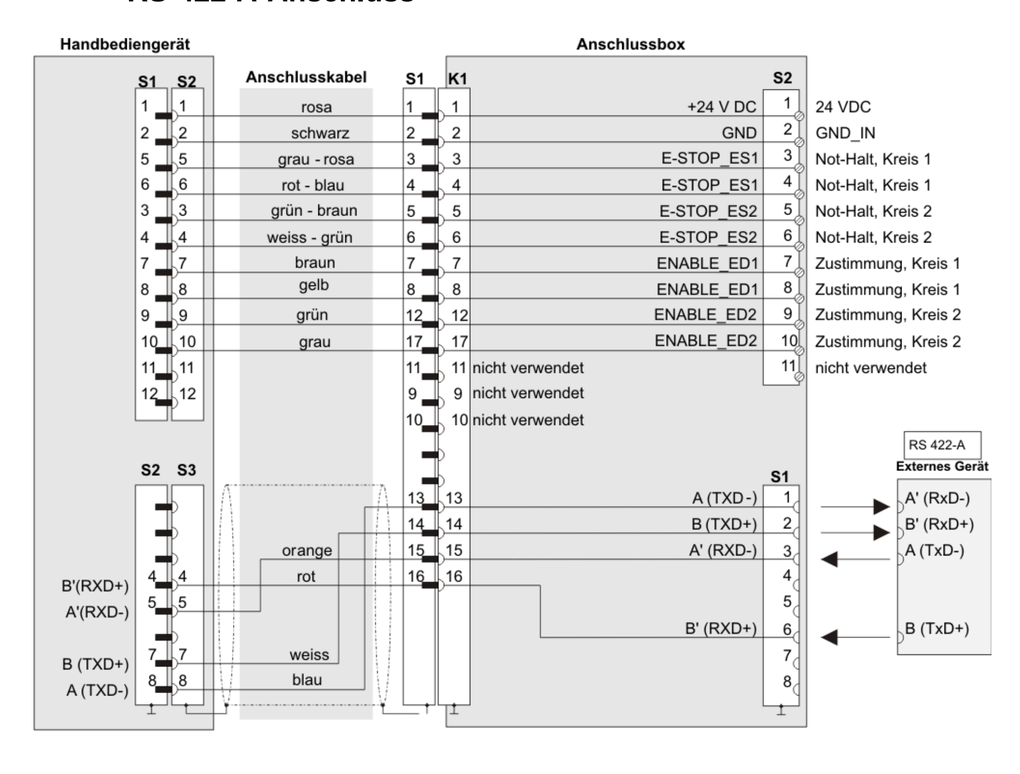
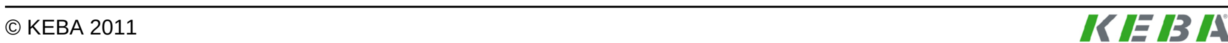


Abb.12-7: Anschlussplan: KeTop T20eco an Junction Box JB 001 über RS-422-A



12.2.4 Schirmung innerhalb des Schaltschranks

In vielen Fällen sind im Schaltschrank eine Reihe von Störquellen, wie z.B. Servoantriebsmodule, Transformatoren, Schütze und Relais vorhanden. Es ist deswegen notwendig, den Kabelschirm vom Steckergehäuse (Schaltschrank) bis zur Steuerung weiterzuführen (durchgängige Verbindung vom Handterminal bis zur Steuerung).

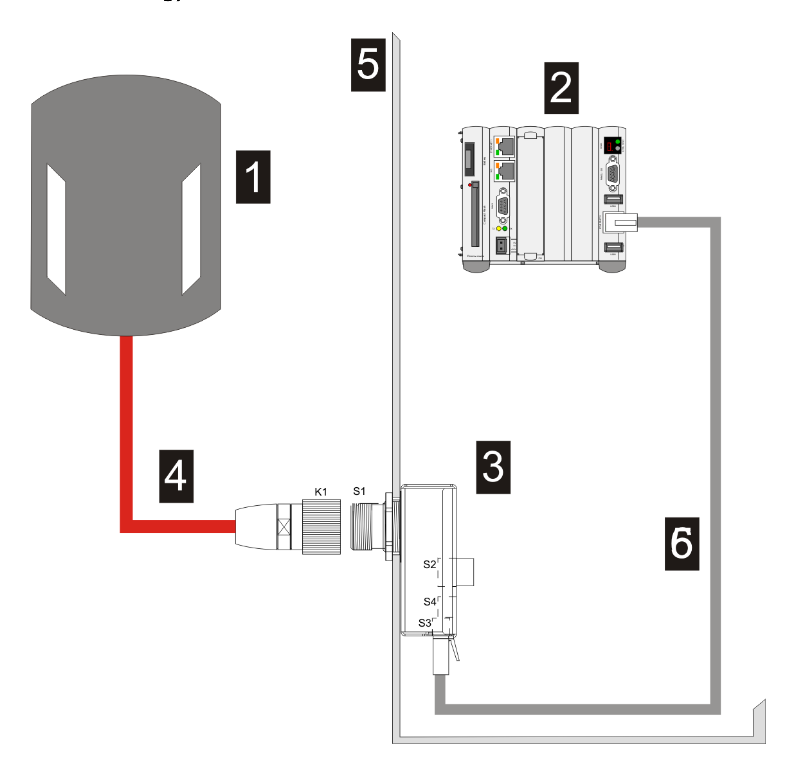


Abb.12-8: Anschluss des Kabelschirms in einem Schaltschrank

1 ... KeTop T20eco	2 ... Host-Steuerung mit Ethernet-Modul
3 ... Junction Box JB001	4 ... Anschlusskabel TTxxx (5-20m)
5 ... Schaltschrank (max. 5 mm Wandstärke)	6 ... Ethernet

12.2.5 Montagehinweise

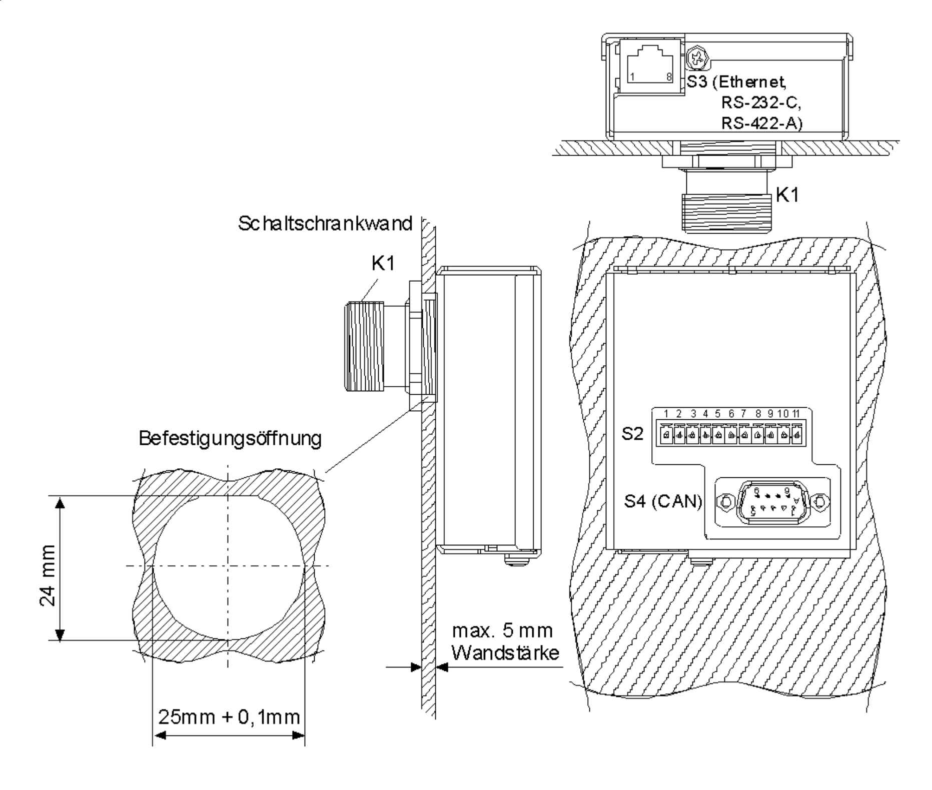


Abb.12-9: Maßzeichnung der Befestigungsöffnung für die Junction Box

12.2.6 Technische Daten Junction Box JB 001

Allgemein

Versorgungsnennspannung (KeTop):	24 V DC (Versorgungsspannungsbereich 19,2 V DC bis 30 V DC nach EN 61131-2)
Max. Unterbrechungsdauer der Versorgungs-spannung (KeTop):	≤ 10 ms (lt. EN 61131)
Leistungsaufnahme:	Ohne KeTop: keine Mit KeTop: siehe entsprechendes KeTop Be-nutzerhandbuch
Einschaltstrom (KeTop):	siehe entsprechendes KeTop Benutzerhand-buch
Schutzklasse:	III nach EN 61131-2 bzw. EN 50178
Schutzart:	IP20

Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur:	5 °C bis 55 °C
Lagertemperatur:	-25 °C bis +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensie-rend):	5 % bis 95 %



Vibrationsfestigkeit:	IEC 60068-2-6: ● 5 Hz ≤ f < 9 Hz mit 7 mm ● 9 Hz ≤ f < 150 Hz mit 2 g
Schockfestigkeit:	15 g / 11 ms (IEC 60068-2-27)

Mechanische Eigenschaften

Konstruktion:	Gehäuse aus Stahlbech blau verzinkt, beständig gegen Fette, Öle, Schmierstoffe, Alkohol u.a.
Flammwidrigkeit:	UL94-V0
Abmessungen:	
● Breite:	67,2 mm
● Höhe:	76,1 mm
● Tiefe:	26 mm
Gewicht:	220 g

12.3 Anschlussbox KeTop CB211

Die Anschlussbox KeTop CB211 dient zur Integration des KeTop in die Maschine/Anlage. Sie ist zur Wandmontage geeignet und kann unter Verwendung des Hutschienenmontagesatzes (KeTop DR200) auch auf einer Hutschiene montiert werden. Die Anschlussbox KeTop CB211 verfügt über folgende Anschlüsse:

12.3.1 Aufbau

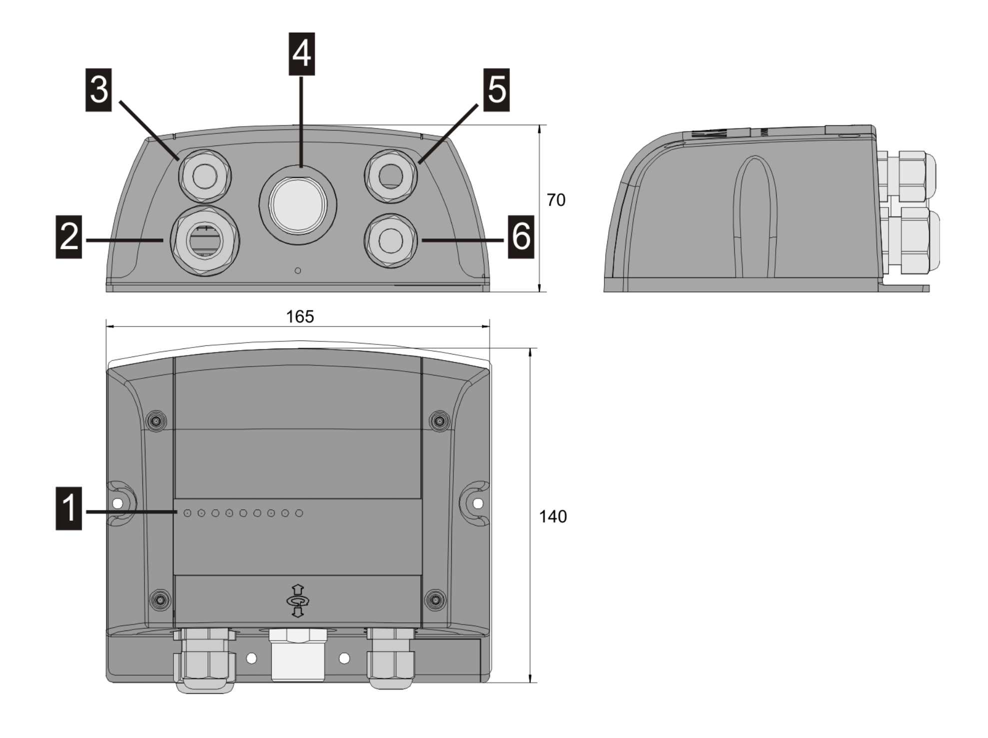
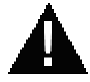


Abb.12-10: Ansichten und Gerätebeschreibung der Anschlussbox

1 ... Status- und Fehler-LEDs	2 ... Kabelverschraubung (M20) für Spannungsversorgung, Zustimmungstaster und Not-Aus
3 ... Kabelverschraubung (M16) für separate Funktionserde (Auslieferungszustand mit Blindstopfen)	4 ... Coninvers-Buchse für KeTop Anschlusskabel
5 ... Kabelverschraubung (M16) für Anschluss an Datenleitung	6 ... Kabelverschraubung (M16) - Reserve (Auslieferungszustand mit Blindstopfen)



WARNUNG!

Personengefährdung durch elektrischen Schlag!

- **Versorgen Sie das Gerät ausschließlich aus Spannungsquellen, welche Schutzkleinspannung aufweisen (z.B. SELV oder PELV nach IEC 61131-2)**
- **Schließen Sie an Anschlüsse, Klemmen oder Schnittstellen bis 50 V Nennspannung nur Spannungen und Stromkreise an, welche eine sichere Trennung zu gefährlichen Spannungen haben (z.B. durch ausreichende Isolierung).**

12.3.2 Innenansicht

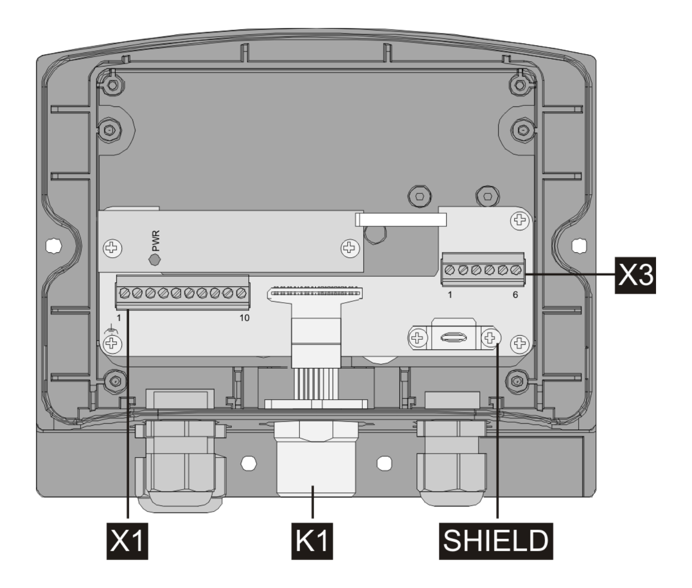


Abb.12-11: Innenansicht der Anschlussbox

K1	... 17-poliger Rundstecker (Coninvers) für KeTop Anschlusskabel	X1	... Klemmleiste für Versorgungs- und Steuerleitungen (Not-Aus, Zustimmungstaster)
X3	... Klemmleiste für Datenleitungen	SHIELD	... Schirmschelle mit Auflagefläche für Daten-Kabelschirm (Dient nicht zur Zugentlastung des Kabels!)

Details bezüglich Anschließen der Anschlussbox KeTop CB 211 siehe jeweils Unterkapitel "Anschlussplan" der Kapitel "Ethernet" und "RS-422-A".

12.3.3 Technische Daten der Anschlussklemmen

Für die in der Anschlussbox bereits vorhandenen PHOENIX-Stecker-Klemmleisten X1, und X3 gelten folgende technische Daten:

Anschlussvermögen:	
● starr / flexibel / Leitergrößen:	0,14-1,5 mm^2 / 0,14-1,5 mm^2 / 28-16 AWG
● flexibel mit Aderendhülsen o. / m. Kunststoffhülse:	0,25-1,5 mm^2 / 0,25-0,5 mm^2
Rastermaß:	3,81
Abisolierlänge:	7 mm^2
Anzugsmoment:	0,22-0,25 Nm

PHOENIX-Bestelldaten:

Gateway-Klemmleiste	PHOENIX	
	Typ	Artikel-Nr.
X1	MCVR 1,5/6-ST-3,81	1827169
X3	MCVR 1,5/7-ST-3,81	1827172
X4, X4B	MCVR 1,5/10-ST-3,81	1827208

Information

- *Beachten Sie bei der Wahl des Anschlusskabels das Anschlussvermögen der Klemmleisten.*
- *Verwenden Sie für die Klemmleisten folgenden Schraubendreher zum Anklemmen der Adern: Klinge: 0,4 x 2,5 x 80 mm, Länge: 160 mm*
- *Es ist kein Mehrleiteranschluss (2 Leiter in einer Klemme) zulässig.*

12.3.4 Bohrschablone für Wandmontage

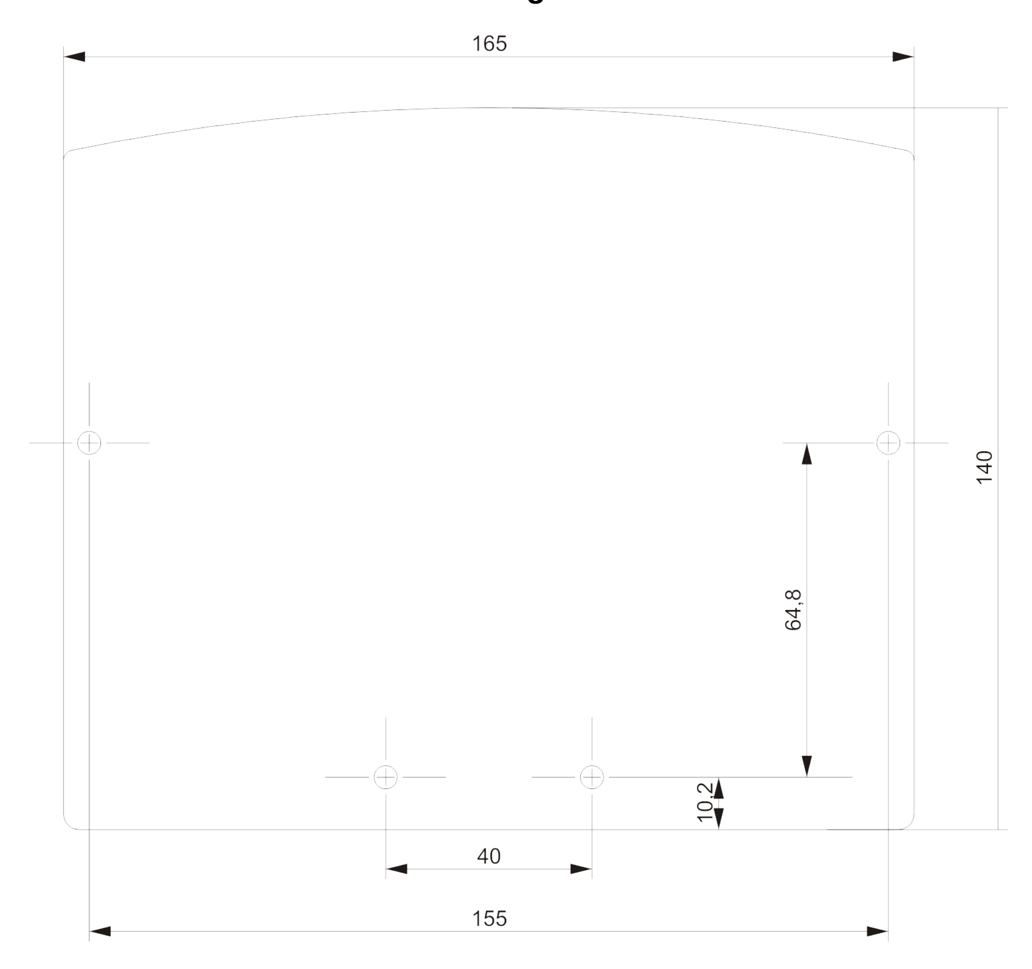


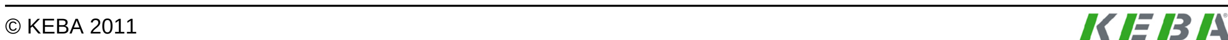
Abb.12-12: Muster: Bohrschablone für die Gatewaybox (Maßangaben in mm)

Information

*Eine maßstabsgetreue Bohrschablone (1:1 Maßstab) können Sie auf www.keba.com über **Login** ▸ **Industrieautomation** herunterladen (Dok.nr.: **1007622**).*

Für die Wandmontage wird folgendes Schraubenmaterial empfohlen:

- Spanplattenschraube: ø 4 mm x 40 mm



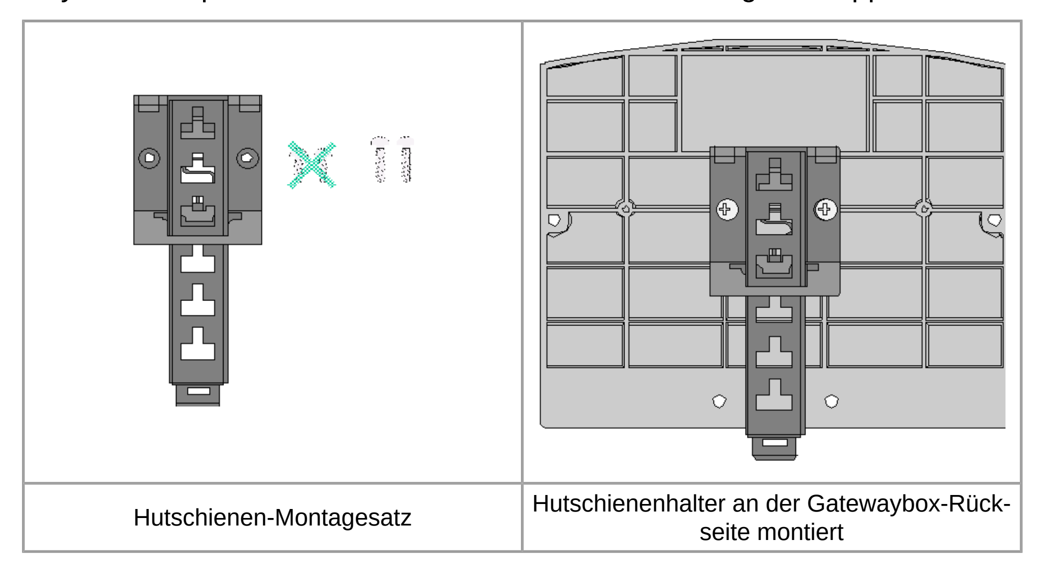
Kopfform: Flachkopf

Max. Kopfdurchmesser: ø 9 mm

- Empfohlener Dübel: ø 6 mm x 30 mm

12.3.5 Hutschienen-Montagesatz KeTop DR200

Der Hutschienenhalter KeTop DR200 ist als Zubehör erhältlich und wird auf der Gatewaybox KeTop CB2xx rückseitig montiert. Dadurch kann die Gatewaybox KeTop CB2xx einfach auf einer Hutschiene aufgeschnappt werden.



Hutschienen-Montagesatz	Hutschienenhalter an der Gatewaybox-Rückseite montiert

Tab.12-13: Hutschienen-Montagesatz für die Gatewaybox

12.3.6 Verwendung der Anschlussbox

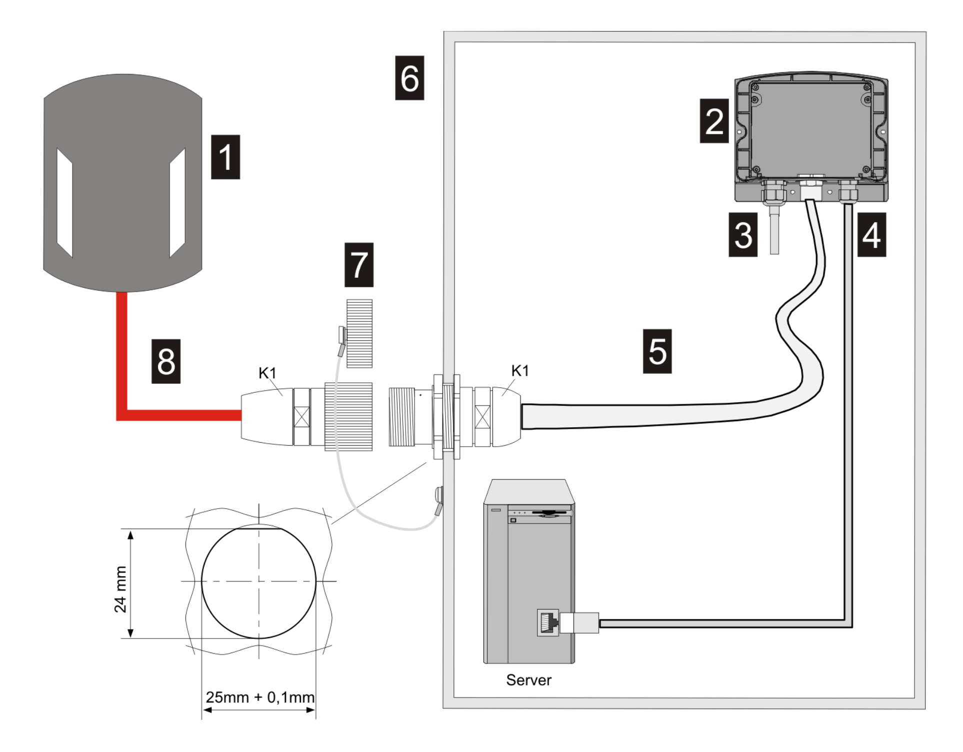


Abb.12-14: Anschlussbox KeTop CB211 im Schaltschrank

1 ... KeTop T20eco	2 ... Gatewaybox KeTop CB211
3 ... Spannungsversorgung, Not-Aus, Zustimmung	4 ... Datenleitung
5 ... KeTop IC224 oder KeTop IC220	6 ... Schaltschrank (max. 5 mm Wandstärke)
7 ... Staubschutzkappe	8 ... KeTop TTxxx

12.3.7 Minimaler Kabelbiegeradius

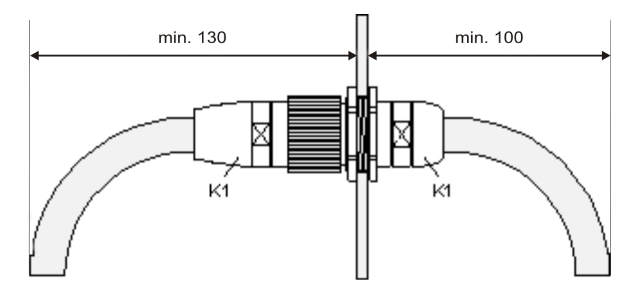


Abb.12-15: Benötigter Minimalabstand außer- und innerhalb des Schaltschrankes

12.3.8 Zubehör

Folgendes Zubehör ist für die Gatewaybox KeTop CB211 erhältlich:

Zubehör	Verwendbar für	Beschreibung
Zwischenkabel	KeTop IC220 (2 m) KeTop IC240 (4 m)	Verbindung zwischen Anschluss-box und Anschlusskabel
Hutschienen-Montagesatz	KeTop DR100	Hutschienenadapter für CBp2xx
Brückenstecker	KeTop BC001	Dient bei abgestecktem KeTop zur Überbrückung der Not-Aus-Kreise

12.3.9 Technische Daten Gatewaybox KeTop CB211

Allgemein

Nennspannung:	24 V DC (Nennspannungstoleranz 19,2 V DC bis 30 V DC nach EN 61131-2)
Max. Unterbrechungsdauer der Versorgungs-spannung:	≤ 10 ms (lt. EN 61131)
Leistungsaufnahme:	10,8 W (600 mA bei 18 V DC, 450 mA bei 24 V DC)
Einschaltstrom:	max. 5,6 A (Strombegrenzung vorhanden)
Schutzklasse:	III nach EN 61131-2 bzw. EN 50178
Schutzart:	IP65

Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur:	0 °C bis 50 °C
Lagertemperatur:	-20 °C bis +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensie-rend):	5 % bis 95 %
Vibrationsfestigkeit:	IEC 60068-2-6: ● 5 Hz ≤ f < 9 Hz mit 7 mm ● 9 Hz ≤ f < 150 Hz mit 2 g ● 15 g / 11 ms (IEC 60068-2-27)
Schockfestigkeit:	15 g / 11 ms (IEC 60068-2-27)

Mechanische Eigenschaften

Konstruktion:	Gehäuse aus ABS, beständig gegen Fette, Öle, Schmierstoffe, Alkohol u.a.
Flammwidrigkeit:	UL94-V0
Abmessungen:	
● Breite:	160 mm
● Höhe:	140 mm
● Tiefe:	70 mm
Gewicht:	500 g

12.4 Anschlusskabel für Ethernet KeTop TTxxx-eaa

Die KeTop-Handterminals sind standardmäßig mit folgenden Anschlusska-beln erhältlich:

- KeTop TT050-eaa: 5 m
- KeTop TT100-eaa: 10 m
- KeTop TT150-eaa: 15 m
- KeTop TT200-eaa: 20 m

Das Anschlusskabel ist beständig gegen Wasser, Reinigungsmittel (Alkohole und Tenside), Öle, Schneideöle (Bohröle), Fette und Schmierstoffe.

Pin Belegung

Signalbeschreibung	S2, 12-polige Buchsenleiste	S2, 8-poliger RJ-45-Stecker	Anschlusskabel KeTop TTxxx-eaa, Adernfarbe		S1, 17-poliger Stiftstecker, Pin-Nr.:
24 V DC	1	-	rosa	->	1
GND_IN	2	-	schwarz	->	2
Not-Aus, Kreis 2	3	-	braun-grün	->	3
Not-Aus, Kreis 2	4	-	weiß-grün	->	4
Not-Aus, Kreis 1	5	-	grau-rosa	->	5
Not-Aus, Kreis 1	6	-	rot-blau	->	6
Zustimmung, Kreis 1, pos.	7	-	braun	->	7
Zustimmung, Kreis 1, neg.	8	-	gelb	->	8
Zustimmung, Kreis 2, pos.	9	-	grün	->	12
Zustimmung, Kreis 2, neg.	10	-	grau	->	17
nicht verwendet	11	-	-	-	9
nicht verwendet	12	-	-	-	10
nicht verwendet	-	-	-	->	11
TD+ (Ethernet)	-	1	blau	->	13
TD- (Ethernet)	-	2	weiß	->	14
RD+ (Ethernet)	-	3	orange	->	15
RD- (Ethernet)	-	6	rot	->	16

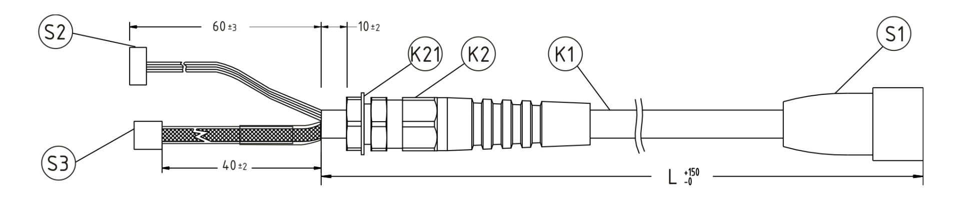
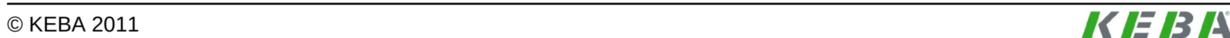


Abb.12-16: Anschlusskabel KeTop TTxxx-eaa

S1 ... 17-poliger Stiftstecker	S2 ... 12-poliger Buchsenstecker
S3 ... 8-poliger RJ-45 Stecker	K1 ... Anschlusskabel
K2 ... Kabeltülle	K21 ... Befestigungsmutter für Kabeltülle
L ... Länge lt. Produktvariante	



12.5 Anschlusskabel für RS-232/RS-422 KeTop TTxxx-saa

Die KeTop-Handterminals sind standardmäßig mit folgenden Anschlusskabeln erhältlich:

- KeTop TT100-saa: 10 m

Das Anschlusskabel ist beständig gegen Wasser, Reinigungsmittel (Alkohole und Tenside), Öle, Schneideöle (Bohröle), Fette und Schmierstoffe.

Pin Belegung

Signalbeschreibung	S2, 12-polige Buchsenleiste	S2, 8-poliger RJ-45-Stecker	Anschlusskabel KeTop TTxxx-saa, Adernfarbe		S1, 17-poliger Stiftstecker, Pin-Nr.:
24 V DC	1	-	rosa	->	1
GND_IN	2	-	schwarz	->	2
Not-Aus, Kreis 2	3	-	braun-grün	->	3
Not-Aus, Kreis 2	4	-	weiß-grün	->	4
Not-Aus, Kreis 1	5	-	grau-rosa	->	5
Not-Aus, Kreis 1	6	-	rot-blau	->	6
Zustimmung, Kreis 1, pos.	7	-	braun	->	7
Zustimmung, Kreis 1, neg.	8	-	gelb	->	8
Zustimmung, Kreis 2, pos.	9	-	grün	->	12
Zustimmung, Kreis 2, neg.	10	-	grau	->	17
nicht verwendet	11	-	-	-	9
nicht verwendet	12	-	-	-	10
nicht verwendet	-	-	-	->	11
RxD+ (RS-422) / GND (RS-232)	-	4	blau	->	16
RxD- (RS-422) / RxD (RS-232)	-	5	weiß	->	15
TxD+ (RS-422) / GND (RS-232)	-	7	orange	->	14
TxD- (RS-422) / TxD (RS-232)	-	8	rot	->	13

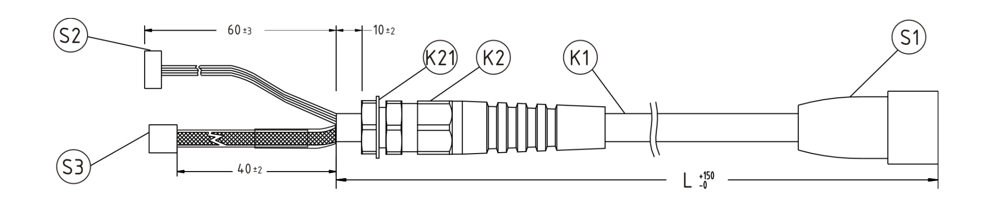


Abb.12-17: Anschlusskabel KeTop TTxxx-saa

S1 ... 17-poliger Stiftstecker	S2 ... 12-poliger Buchsenstecker
S3 ... 8-poliger RJ-45 Stecker	K1 ... Anschlusskabel
K2 ... Kabeltülle	K21 ... Befestigungsmutter für Kabeltülle
L ... Länge lt. Produktvariante	



13 EG-Richtlinien und Normen

13.1 EG-Richtlinien

2006/42/EG	Maschinenrichtlinie
2004/108/EG	EMV-Richtlinie
2002/95/EG	RoHS-Richtlinie (inklusive Änderungen und Anpassungen)

13.2 Normen

Zur Überprüfung der Konformität des KeTops mit den Richtlinien wurden die folgenden rechtlich unverbindlichen europäischen Normen angewendet.

Überprüfung der Konformität mit der Maschinenrichtlinie

EN ISO 13850:2008	Sicherheit von Maschinen - Not-Halt - Gestaltungsleitsätze
EN 60204-1:2006, Kap.9, Kap.10	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Überprüfung der Konformität mit der EMV-Richtlinie

EN 61131-2:2007 Kap 8, 9 und 10	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
EN 61000-6-2:2006	EMV Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereich
EN 61000-6-4:2007	EMV Fachgrundnorm - Störaussendung für Industriebereich

Sonstige Normen

Bei der Ausarbeitung des Sicherheitskonzeptes wurden zusätzlich die folgenden rechtlich unverbindlichen europäischen Normen in Teilaspekten zu Rate gezogen:

Allg. Vorgehensweisen und Sicherheitsprinzipien

EN ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobewertung und Risikominderung

Ausführung der Zustimmeinrichtung

EN 60204-1:2006	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN ISO 10218-1:2008	Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen - Teil 1: Roboter

Ausführung des Stopp- bzw. Not-Aus-Schalters

EN ISO 13850:2008	Sicherheit von Maschinen - Not-Halt - Gestaltungsleitsätze
EN 60204-1:2006 Kap. 9, 10	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Ergonomie

EN 614-1:2006	Sicherheit von Maschinen - Ergonomische Gestaltungsgrundsätze - Teil 1: Begriffe und allgemeine Leitsätze
EN 614-2:2000	Wechselwirkung zw. der Gestaltung von Maschinen und den Arbeitsaufgaben

Festigkeit und Dichtheit des Gehäuses

EN 60529:1991	Schutzarten durch Gehäuse
EN 61131-2:2007 Kap. 12	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Anforderungen und Tests

Elektrische Sicherheit u. Brandschutz

EN 61131-2:2007 Kap. 11	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Anforderungen und Tests
EN 50178:1997	Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln

Anforderungen an Umwelt- und Umgebungsbedingungen

EN 61131-2:2007 Kap. 4	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Anforderungen und Tests
EN 50178:1997	Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln

Für den amerikanischen Markt wurden außerdem folgende Normen berücksichtigt:

UL Prüfung für Industrielle Steuerungseinrichtungen

UL 508, 17th edition (=CSA C22.2 No.14)	Industrial Control Equipment (NRAQ, NRAQ7)

UL Prüfung für Robotik Anwendungen

UL 1740, 2007	Industrial Robots and Robotic Equipment E216950 (TETZ2, TETZ8)

14 Konformitätserklärungen

14.1 EG-Konformitätserklärung



EG Konformitätserklärung

CE

KEBA AG
Gewerbepark Urfahr
A- 4041 Linz
AUSTRIA

Dokument-Nr. 85535/CE/1

Wir bestätigen, dass das (die) nachfolgend bezeichnete(n) Produkt(e)

Artikelname:	**KeTop T20** **KeTop C20**
Varianten:	**alle Varianten**
Ab:	**Produktionsdatum Mai 2011**

den Vorschriften folgender europäischer Richtlinie(n) entspricht/entsprechen:

- **EG-Richtlinie für Maschinen 2006/42/EG**
- **EG-Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit 2004/108/EG**

Die Übereinstimmung mit den Vorschriften der Richtlinie 2006/42/EG wird durch die Einhaltung folgender harmonisierter Europäischer Normen für den NOT-HALT bzw. STOPP-Schalter, sowie für das Gerät zur Freigabesteuerung (vormals Zustimmtaster) nachgewiesen:

- **EN ISO 13850:2008**
- **EN 60204-1:2006**

Die Übereinstimmung mit der Richtlinie 2004/108/EG wird durch die Einhaltung der anwendbaren Bereiche folgender harmonisierter europäischer Normen nachgewiesen:

- **EN 61131-2:2007**

Wichtige Hinweise:

Der NOT-HALT bzw. STOPP-Schalter und das Gerät zur Freigabesteuerung (vormals Zustimmtaster) sind Teile der Sicherheitssteuerkreise einer Maschine. Die grundlegenden Sicherheitsanforderungen nach Anhang 1 der Richtlinie für Maschinen können daher nur mit den gesamten Sicherheitssteuerkreisen erfüllt werden.

Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung des (der) Produkt(e)s verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit der genannten Richtlinie, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften.

Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten.

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen ist Wolfgang Mahr, Keba AG, Gewerbepark Urfahr, A-4041 Linz.

ketop_T20_dt1.doc

14.2 ROHS-Konformitätserklärung



ROHS Konformitätserklärung



KEBA AG
Gewerbepark Urfahr
A- 4041 Linz
AUSTRIA

Dokument Nr. **85535/ ROHS/1**

Wir bestätigen, dass das(die) nachfolgend(en) bezeichnete(n) Produkt(e) den Anforderungen der europäischen **Richtlinie 2002/95/EG** inklusive aktuelle Änderungen und Anpassungen zur Beschränkung und Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in elektronischen Geräten (ROHS) entspricht/entsprechen.

Artikelname: **KeTop T20**
KeTop C20
Varianten: **alle Varianten**

Dabei handelt es sich namentlich um folgende Substanzen:

Blei (Pb)
Cadmium (Cd)
Hexavalentes Chrom (Cr^{VI+})
Polybromierte Biphenyle (PBB)
Polybromierte Diphenylether (PBDE)
Quecksilber (Hg)

Wichtiger Hinweis: Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung des (der) Produkt(e)s verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Linz, 10.05.2011
Ort, Datum

Dipl. -Ing. Gerhard Ensinger
Director of Development Center

Dipl. -Ing. (FH) Claudia Graiger
Environmental Engineer

15 Anhang: Sicherheit von Maschinen

Richtlinien der Europäischen Union

Ein wesentliches Ziel der Europäischen Union ist die Realisierung eines europäischen Binnenmarktes, und damit verbunden der Abbau von Handelshemmnissen. Um dieses Ziel zu erreichen, werden durch die Europäischen Verträge die „vier Freiheiten“ gewährleistet:

- Freier Warenverkehr
- Niederlassungsfreiheit
- Freier Dienstleistungsverkehr
- Freier Kapitalverkehr

Der freie Warenverkehr bedeutet, dass quantitative Einfuhrbeschränkungen von Waren zwischen den Mitgliedstaaten verboten sind.

Ausgenommen davon sind Waren, die die Sicherheit von Personen oder der Umwelt gefährden. Solche Produkte können von Mitgliedsstaaten auf ihrem Hoheitsgebiet unterbunden werden. Um auch für diese Produkte den freien Warenverkehr sicherzustellen werden die nationalen Sicherheitsbestimmungen der Mitgliedsstaaten mittels Richtlinien der Europäischen Union vereinheitlicht.

Diese Richtlinien gibt es für eine Reihe von Produktklassen, wie z.B. Maschinen, Medizinprodukte oder auch Spielwaren. Aber auch für weitere gemeinsame Sicherheitsaspekte von Produkten, wie Schutz vor Elektrizität, Explosionsschutz oder Elektromagnetische Verträglichkeit wurden entsprechende Richtlinien erarbeitet. Die Richtlinien richten sich an die Mitgliedsstaaten, welche diese in den jeweiligen nationalen Gesetzen umsetzen müssen. Die Richtlinien haben daher Gesetzescharakter.

Mit der „CE“-Kennzeichnung bescheinigt der Hersteller alle Verpflichtungen der auf das Produkt zutreffenden EU-Richtlinien erfüllt zu haben. Das CE-Zeichen, welches der Hersteller selbst auf die Produkte aufbringt, ist der „Reisepass“ innerhalb der EU und für die überwachenden Behörden bestimmt.

Ergänzend dazu kann von unabhängigen, akkreditierten Zertifizierungsstellen die Konformität mit den EU-Richtlinien überprüft und dies mit einer EG-Baumusterbescheinigung bestätigt werden.

Für Handterminals ist neben der EMV Richtlinie (EMV RL 2004/108/EG) auch die Maschinen Richtlinie (MRL 2006/42/EG) anzuwenden.

Sicherheit von Maschinen

Überall, wo an der Maschine auftretende Fehler Personenschaden oder große Materialschaden verursachen können, müssen zusätzliche Maßnahmen getroffen werden, die auch im Fehlerfall einen sicheren Betriebszustand des Gesamtsystems gewährleisten.

Obwohl das Handterminal selbst keine Maschine im engeren Sinn ist, erfüllt es doch wesentliche Aufgaben zur Gewährleistung von Sicherheitsfunktionen einer Maschine oder Anlage an die es angeschlossen ist.

Das Handterminal verfügt z.B. über die Sicherheitsfunktionen „Stoppen im Notfall“ und über eine Zustimmungseinrichtung für Bedienung in Sonderbetriebsarten, und ist somit ein „Sicherheitsbauteil“ im Sinne der Maschinenrichtlinie (MRL).

Sicherheitsbauteile, also Teile deren Ausfall oder Fehlfunktion die Sicherheit von Personen im Gefahrenbereich der Maschine gefährden, fallen ausdrücklich in den Anwendungsbereich der MRL. Wesentliche Anforderungen der MRL an den Hersteller einer Maschine oder Anlage sind:

- Durchführung einer Gefahren- und Risikoanalyse
- Befolgung der Grundsätze für die Integration der Sicherheit
- Erstellung und Verwahrung einer Technischen Dokumentation
- Lösungen gemäß dem Stand der Technik
- Konformitätsvermutung mittels Harmonisierten Normen
- Aufbringung der CE-Konformitätskennzeichnung

Für Sicherheitsbauteile gelten im wesentlichen die gleichen Anforderungen. Für Sicherheitsbauteile muss nachgewiesen werden, dass ein Ausfall oder eine Fehlfunktion nicht möglich ist, oder, dass eine Fehlfunktion nicht zu einer gefährlichen Situation führt.

15.1 Risikobeurteilung

Der Hersteller einer Maschine ist verpflichtet, eine Risikobeurteilung seiner Maschine durchzuführen. Die Risikobeurteilung besteht aus einer Gefährdungsanalyse und einer Risikobewertung. Es ist die Maschine in allen Lebensphasen und Betriebsarten zu analysieren, und alle möglichen auftretenden Gefahren sind zu dokumentieren. Dies geschieht ohne Berücksichtigung von eventuellen Schutzeinrichtungen.

Als nächster Schritt wird für jede erkannte Gefahr ein Schutzziel formuliert, und anschließend eine oder mehrere Schutzmaßnahme(n) zu Erreichung des Schutzzieles definiert.

Weitere Details zur Vorgangsweise bei der Durchführung der Gefahren- und Risikoanalyse sowie Listen von häufig anzutreffenden Gefährdungen finden sich in folgenden Normen:

- EN 12100-1 und EN 12100-2 „Sicherheit von Maschinen-Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze“
- EN 14121-1 „Sicherheit von Maschinen - Risikobeurteilung“

15.2 Grundsätze für die Integration der Sicherheit

Im Anhang I, Kap. 1.1.2 der MRL 2006/42/EG schreibt die MRL eine klare Vorgangsweise und Reihenfolge für die Auswahl der Schutzmaßnahmen vor:



Beseitigen oder Minimieren der Gefahren

Dies geschieht bereits durch die Konstruktion der Maschine. Unter diese Maßnahmen fallen z.B.:

- Reduktion von auftretenden Energien (Kräfte, Drehzahlen, Spannungen…), soweit dies möglich ist
- Vermeidung unnötiger Scherstellen oder scharfen Kanten
- Vermeidung von Fehlbedienungen durch ergonomische und logische Gestaltung von Bedienvorrichtungen
- Vermeidung gefährlicher Materialien und Verbrauchsstoffe

Treffen von Schutzmaßnahmen gegen Gefahren, die sich nicht beseitigen lassen

Unter diese Maßnahmen fallen z.B.:

- Trennende Schutzeinrichtungen (Umwehrungen, Gehäuse, Schutzgitter)
- Nicht trennende Schutzeinrichtungen (Lichtschranken zur Abschaltung der Gefahren)
- Steuerungstechnische Schutzeinrichtungen (Zustimmeinrichtungen, Zweihandschaltungen, Drehzahlüberwachungen…)

Unterrichtung des Benutzers über Restgefahren

Diese letzte der drei Möglichkeiten wird angewendet, wenn trotz der ersten beiden Punkte Restgefahren bestehen bleiben. Unter diese Maßnahmen fallen z.B.:

- Warnhinweise
- Schulungen und organisatorische Maßnahmen
- Verwendung persönlicher Schutzausrüstung

15.3 Technische Unterlagen

Die technischen Unterlagen beinhalten alle Dokumente, welche zum Nachweis der Sicherheit der Maschine / des Sicherheitsbauteils erforderlich sind. Das sind z.B.:

- Gesamtplan der Maschine oder des Sicherheitsbauteils inklusive Steuerkreispläne
- Gefahren- und Risikoanalyse
- Berechnungen
- Versuchs- und Testergebnisse
- Liste der grundlegenden für die Maschine anzuwendenden Sicherheitsanforderungen der MRL und Beschreibung der Lösungen
- Angewandte Normen
- Bedienungs- und Betriebsanleitungen

Die Technische Dokumentation muss noch bis mindestens 10 Jahre nach Auslieferung des letzten Produktes aufbewahrt werden, und in einem Schadensfall innerhalb einer Frist von wenigen Tagen vorgelegt werden.

15.4 Stand der Technik

Darunter werden technische Möglichkeiten zu einem bestimmten Zeitpunkt verstanden, welche auf gesicherten Erkenntnissen von Wissenschaft und Technik basieren. Der Stand der Technik beinhaltet auch, dass er wirtschaftlich durchführbar ist, d.h., von der Mehrheit in dem betreffenden industriellen Sektor geleistet werden kann.

Stand der Technik ist der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die praktische Eignung der Maßnahme im Hinblick auf die angestrebten Ziele (z.B. der Ziele des Arbeitsschutzes, des Umweltschutzes, der Sicherheit für Dritte, der Wirtschaftlichkeit: Also allgemein zur Erreichung eines allgemein hohen Niveaus bezogen auf die zu beachtenden Aspekte) insgesamt gesichert erscheinen lässt.

Der Stand der Technik kann sich unabhängig von den Normen weiterentwickeln.

15.5 Konformitätsvermutung mit harmonisierte Normen

Die Europäischen Richtlinien beinhalten hauptsächlich allgemeine Anforderungen an die Sicherheit von Produkten, jedoch keine Realisierungsdetails. Hierfür sind die europäischen Normungsinstitute zuständig, welche für konkrete sicherheitstechnische Problemstellungen oder bestimmte Produktklassen Vorschläge für die Umsetzung liefern. Normen, bei denen davon ausgegangen wird, dass sie die Anforderungen der Richtlinien treffen und sinngemäß richtig umsetzen, werden als „harmonisierte Normen“ aufgelistet. Bei weitem nicht alle erhältlichen Normen sind jedoch harmonisiert.

Ein Hersteller kann durch Anwendung und Umsetzung von harmonisierten Normen die Konformitätsvermutung des jeweiligen Produktes aussprechen. Trotzdem sind die Normen, im Gegensatz zu den Richtlinien, nicht rechtlich verpflichtend. Das bedeutet, dass der Hersteller auch andere Lösungen, als die in den Normen beschriebenen, in Betracht ziehen darf. Allerdings müssen diese Lösungen mindestens das gleiche Sicherheitsniveau wie die relevanten Normen erreichen und den Anforderungen der zutreffenden Richtlinien genügen.

15.6 Auswahl von Performance Level und Kategorie nach EN ISO 13849-1

Die Maschinenrichtlinie fordert, dass ein Defekt in der Logik des Steuerkreises, oder aber auch eine Störung oder Beschädigung desselben, nicht zu einer gefährlichen Situation führen darf. Dieser allgemeine Ansatz wird in der EN

ISO 13849-1 „Sicherheitsbezogene Teile von Maschinensteuerungen“ konkretisiert, welche für sicherheitsrelevante Steuerungsteile Performance Levels (PL a bis e) definiert. Der PL ist abhängig von der Kategorie, dem $MTTF_d$-Wert sowie vom Diagnoseabdeckungsgrad (DC_{avg}) der jeweiligen Sicherheitsschaltung.

Gleich wie in der Vorgängernorm EN 954-1 beschreibt die Kategorie die Struktur der Sicherheitsfunktionen. Neu hinzugekommen ist der Performance Level (PL) welcher die Ausfallswahrscheinlichkeit und die Fehlererkennbarkeit der Sicherheitsfunktion beschreibt.

Die Auswahl des PL erfolgt vom Hersteller der Maschine abhängig vom tatsächlichen Gefahrenpotential, welche anhand der Gefahren- und Risikoanalyse ermittelt wird. Bei Gefahren, welche irreversible Verletzungen oder Tod zur Folge haben können, ist üblicherweise mindestens PL d erforderlich.

Die zum PL angegebene Kategorie gibt Auskunft ob

- das System 1-kanalig gestaltet wurde und ein Fehler somit zum Verlust der Sicherheit führt, die Bauteilverfügbarkeit jedoch hoch ist (Kategorie 1)
- das System 1-kanalig gestaltet wurde, und ein Fehler somit zum Verlust der Sicherheit führt, der Fehler jedoch durch das System erkannt und in irgendeiner Form angezeigt wird (Kategorie 2)
- oder das System 2-kanalig gestaltet wurde und ein Fehler nicht zum Verlust der Sicherheit führt (Kategorie 3) oder
- das System 2-kanalig gestaltet wurde und auch eine Anhäufung von mehreren Fehlern nicht zum Verlust der Sicherheit führt (Kategorie 4).

Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch, dass ab Kategorie 3 einzelne Fehler rechtzeitig erkannt werden müssen, um eine Fehleranhäufung, welche schließlich zum Sicherheitsverlust führen kann, zu vermeiden.

Fehler, welche erkannt werden müssen, sind bei elektrischen und elektronischen Systemen z.B. Querschlüsse zwischen den Kreisen, Unterbrechungen, Kurzschlüsse oder verklebte Kontakte. Häufig werden zur Erkennung von Fehlern in den einzelnen Sicherheits-Kreisen spezielle zertifizierte Sicherheits-Schaltgeräte eingesetzt, welche bereits einen bestimmten PL aufweisen. Der für die Sicherheitsfunktion notwendige Gesamt-PL wird jedoch nur dann erreicht, wenn auch die Beschaltung mit den zugehörigen Kreisen lt. Produktbeschreibung für den jeweiligen PL umgesetzt wurde, und der PL aller zur Sicherheitsfunktion beitragenden Komponenten berücksichtigt wurde.

Der PL muss daher immer für eine gesamte Sicherheitsfunktion aus den einzelnen Komponenten oder Bauteilen berechnet werden.

Eine Anleitung zur vereinfachten Ermittlung des PL für eine Sicherheitsfunktion aus mehreren Komponenten gibt die Norm EN ISO 13849-1 Kapitel 6.3 und die Anhänge H und I.

Zu beachten ist, dass bei einer Serienschaltung von Sicherheits-Komponenten, diejenige mit dem niedrigste PL in der Sicherheitsfunktion den PL der Sicherheitsfunktion bestimmt. So ergibt eine Sicherheitsfunktion, zusammengesetzt aus 3 Komponenten mit Kategorie 4 PL e, Kategorie 3 PL d und der

dritten Komponente mit Kategorie 2 PL c einen PL c für die gesamte Sicherheitsfunktion. Wichtig dabei ist weiters, dass ein Fehler den Verlust der Sicherheit zur Folge hat obwohl Kategorie 4 PL e Komponenten in der Sicherheitsfunktion integriert sind, da eine der verwendeten Komponente nur Kategorie 2 aufweist.

Bei Verkettung mehrerer PLs kann sich der Gesamt-PL verringern. Siehe Kapitel 6.3 EN 13849-1.

Der Nachweis, dass ein Fehler nicht zum Verlust der Sicherheit führt, kann mit Hilfe einer FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) erfolgen, bei der alle möglichen anzunehmenden Fehler theoretisch oder auch praktisch durchgespielt werden und gezeigt wird, dass den Anforderungen der Kategorie genüge getan ist.

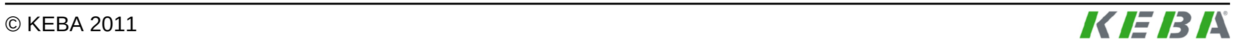
15.7 Anwendung von Handterminals in Sonderbetriebsarten

Bei der manuellen Steuerung von Maschinen in Sonderbetriebsarten, wo die Sicherheit vom rechtzeitigen Reagieren des Bedienpersonals abhängt, ist es unbedingt erforderlich, dass der Bedienbereich vom Bediener eingesehen werden kann. Das Handterminal bietet hier den Vorteil, dass damit sehr nahe an den Bedienbereich herangetreten werden kann. Gleichzeitig steigt mit der Mobilität die Missbrauchgefahr dadurch, dass mit dem Handterminal auch an entfernteren Orten, wo der Bedienbereich nicht mehr wahrgenommen werden kann, bewusst oder unbewusst Maschinenbewegungen in Gang gesetzt werden können. Der Betreiber der Maschine hat daher durch Auswahl der entsprechenden Kabellänge des Handterminals für den richtigen Kompromiss aus notwendiger Flexibilität und einer zumutbaren Arbeitsbereichsbeschränkung zu finden. Bei Funk-Handterminals ist eine Arbeitsbereichseinschränkung durch das Kabel nicht möglich, daher sind bei diesen Handterminals zusätzliche technische Lösungen notwendig.

Wird die Maschine oder Anlage mit dem Handterminal betrieben, ist darauf zu achten, dass die Bedienung zu diesem Zeitpunkt ausschließlich durch das Handterminal und von keinem anderen Punkt der Anlage aus möglich ist. Der Gefahrenbereich darf nur von derjenigen Person betreten werden, welche das Handterminal bedient. Sollte es notwendig sein, dass mehr als eine Person gleichzeitig im Gefahrenbereich arbeiten, benötigt jede anwesende Person eine Zustimmeinrichtung, und die Bewegung darf nur freigegeben werden, wenn alle Zustimmeinrichtungen betätigt werden.

15.8 Hinweise zum Schalter für das Stillsetzen im Notfall („Not-Aus“)

Theoretisch sollte eine perfekt konstruierte Maschine keinen Not-Aus benötigen, da die Maschinenrichtlinie fordert, dass eine Maschine in allen Lebensphasen und Betriebsarten sicher ist. Aus der Praxis weiß man jedoch, dass es trotz aller Vorsichtsmaßnahmen immer wieder zu unvorhersehbaren Situationen kommt. Um in diesen Fällen ein rasches Stillsetzen der Maschine zu



ermöglichen, bzw. die Gefahr zu bannen, wird an den meisten Maschinen ein Not-Aus vorgesehen.

Wie aus der nachfolgenden Abbildung ersichtlich ist, befindet sich eine Maschine aus Sicht des Not-Aus ständig im gefährlichen Zustand, solange dieser nicht betätigt ist.

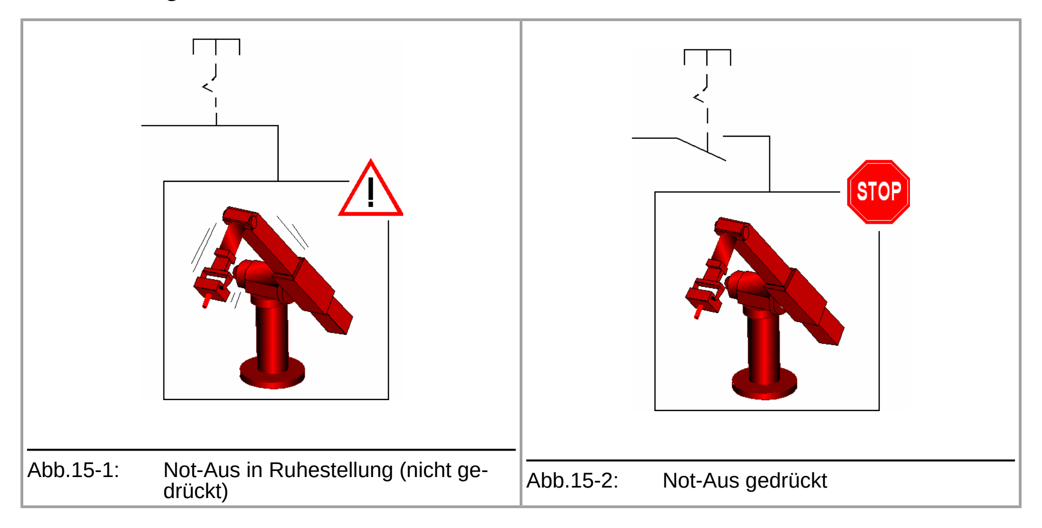


Abb.15-1: Not-Aus in Ruhestellung (nicht gedrückt)

Abb.15-2: Not-Aus gedrückt

Tab.15-3: Not-Aus-Funktionen

Der Not-Aus darf daher nicht als vorwiegende Sicherheits-Einrichtung dienen, sondern ist ausschließlich zur Abdeckung von eventuellen Restrisiken vorgesehen.

Als primäre Sicherheits-Einrichtung sollten stattdessen, abhängig von der Betriebsart, z.B. verriegelnde Schutztüren, Lichtschranken, Zweihandschalter oder Zustimmungstaster angewendet werden.

Mit der Betätigung des Not-Aus-Schalters muss die gesamte Maschine oder alle zu einer Anlage zusammen geschalteten Maschinen in einen sicheren Zustand übergeführt werden, zB durch Abschaltung der Energie der gefährdenden Antriebe (Stopp-Kategorien 0 oder 1 nach EN 60204-1).

Das Entriegeln des Not-Aus-Schalters darf keinen unkontrollierten Wiederanlauf der Maschine bewirken.

Unabhängig davon, ob auf einem Handterminal ein Not-Aus vorhanden ist oder nicht, sind in jedem Fall an ausgewählten Stellen rund um die Maschine fix installierte, für jedermann erkenntliche und gut zugängliche Not-Aus Schalter anzubringen.

15.9 Anwendung von Not-Aus Schalter bzw. Stopp-Schalter am Handterminal

Die Maschinenrichtline stellt keine detaillierten Anforderungen zur Farbgebung der Bedienelemente zum Stillsetzen im Notfall. Die Anforderung lautet: “Die Befehlseinrichtung muss deutlich kenntliche, gut sichtbare und schnell zugängliche Stellteile haben“.

Im Normalfall sind „Not-Aus“ Schalter rot-gelb gekennzeichnet. Die besondere Gestaltung hat den Sinn einer Signalwirkung, und soll bewirken, dass jeder, speziell auch ungeschulte Personen, in einem Notfall, das Bedienelement rasch als die Einrichtung zur Beseitigung einer Gefahr erkennen kann.

Eine unbedingte Forderung ist daher, dass mit diesen derart gekennzeichneten Geräten, zu jeder Zeit und in jeder Betriebsart, ohne weitere Kenntnis über die Maschine, ein sicherer Zustand eingeleitet werden kann (siehe dazu auch EN ISO 13850). Eine wechselnde Betriebsbereitschaft eines Not-Aus-Schalters ist nicht zulässig, da dies in Paniksituationen zu Fehlhandlungen und lebensbedrohlichen Zeitverlusten führen kann.

Betrachtet man Handterminals in Bezug auf diese Forderungen, wird offensichtlich, dass abhängig von bestimmten Kriterien und Anwendungsfällen unterschieden werden muss, ob am Handterminal ein Not-Aus-Schalter verwendet werden darf oder nicht.

Fix installierte Handterminals: Not-Aus Schalter

Diese sind mit einem Kabel ausgestattet, mit dem das Handterminal mit der definierten Maschine verbunden wird. Das Handterminal wird üblicherweise im ausgeschalteten Zustand der Maschine an die Maschine angeschlossen bzw. abgesteckt. Dies geschieht während des Installations- bzw. Deinstallationsvorganges. Die Handterminals sind nicht dazu vorgesehen, während des Betriebs der Maschine an- bzw. abgesteckt zu werden.

Bei vielen einfachen Maschinen ist das Handterminal auch die einzige Bedienmöglichkeit, sodass die Maschine ohne Handterminal gar nicht in Betrieb gesetzt werden kann. Wird der Stecker dennoch während des Betriebs von der Maschine demontiert, so werden die Not-Aus Leitungen unterbrochen und die Not-Aus Funktion der Maschine wird aktiviert, sodass die Maschine stoppt.

Wenn ein Handterminal einer Maschine deinstalliert wird, und nicht gleich wieder installiert wird, muss das Gerät weggesperrt werden, um einer Verwechslung mit einem funktionierenden Handterminal zu vermeiden. Die Maschine kann erst wieder in Betrieb genommen werden, wenn ein neues Handterminal installiert wird. Dies muss in der Betriebsanleitung der Maschine beschrieben sein und obliegt der Verantwortung des Betreibers. Aus den Gründen, dass das An- und Abstecken nur sehr selten geschieht, und die Maschine im abgesteckten Zustand außer Betrieb ist, wird das Risiko von Unfällen aufgrund nicht betriebsbereiter Not-Aus Schalter als sehr niedrig betrachtet und die Anwendung der rot-gelben Kennzeichnung ist zulässig. Der rot-gelbe Not-Aus Schalter muss auf jeden Fall in den Not-Aus Kreis der Maschine verschaltet werden, und eine Energieabschaltung für die Maschine bzw. alle zu einer Anlage zusammengeschalteten Maschinen bewirken (Stopp-Kategorien 0 oder 1 nach EN 60204-1).

Funk-Handterminals: Stopp-Schalter

Ein anderer Fall sind drahtlose Handterminals. Diese Geräte sind normalerweise nicht einer bestimmten Maschine zugewiesen, sondern können während des Betriebs der Maschine häufig an- und abgemeldet werden und auch zwischen unterschiedlichen Maschinen gewechselt werden. Dadurch ist der

Stopp-Schalter nicht immer betriebsbereit, und der Betriebszustand ist nicht für jedermann eindeutig. Daher fordert die EN 60204-1:2006 "Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen" in Kapitel 9.2.7.3 für Stopp-Funktionen in kabellosen Steuerungen:

"Das Bedienteil, das diese Stopp-Funktion einleitet, darf nicht als Einrichtung zum Stillsetzen im Notfall markiert oder beschriftet sein."

Aus diesem Grund verwendet KEBA für Funk-Handterminals einen Stopp-Schalter, der alle mechanischen Merkmale eines normalen Not-Aus Schalters aufweist, jedoch in neutraler, grauer Farbe gekennzeichnet ist.

Im Unterschied zum rot-gelben Not-Aus besteht keine Notwendigkeit, die Stopp-Ausgangs-Signale des Funk-Empfangsgerätes in den normalen Not-Aus Kreis der Maschine zu schalten. Er kann auch verwendet werden, um einzelne Sicherheitszonen einer Maschine oder Anlage zu stoppen, wobei auch Funktionen wie „Sicherer Betriebshalt“, ausgelöst werden können. Das bedeutet, dass die Antriebskomponenten durch aktive, mit Energie versorgte Antriebe sicher im Stillstand gehalten werden (Stopp-Kategorie 2 nach EN 60204-1). Dies kann den Verlust von Referenzierungen verhindern, und ermöglicht einen rascheren Wiederanlauf der Maschinen.

Der geschulte Bediener des Handterminals bzw. der Maschine kennt die zugewiesene Funktion des Schalters und weiß über den jeweils aktuellen Betriebsmodus des Gerätes sowie der aktuellen Maschinenzuordnung Bescheid. Somit stellt die Farbgebung für ihn keinen Nachteil dar. Der Sicherheitsgewinn liegt darin, dass im Fall von nicht aktiven oder nicht zugewiesenen Geräten keine Verwechslungsgefahr mit funktionstüchtigen Not-Aus Schaltern für Dritte besteht.

Temporär steckbare Handterminals: Stopp-Schalter

Manche kabelgebundenen Geräte werden mit einem Schnellverschluss (z.B. Bajonett) versehen, der es ermöglicht, das Handterminal während des Betriebs der Maschine rasch und ergonomisch an- und abzustecken. Solche Handterminals sind für einen häufigen Betriebswechsel zwischen einer oder mehreren Maschinen vorgesehen und werden dort nur temporär, für Inbetriebnahme oder Einrichtarbeiten benötigt.

Mit verschiedenen Maßnahmen, wie z.B. Überbrückungssteckern oder Relaisschaltungen, werden die Not-Aus-Kreise der Maschine bei abgestecktem Handterminal überbrückt, sodass die Maschine im Normalbetrieb auch ohne Handterminal weiterlaufen kann. Start und Bedienung der Maschine können dann über eine unabhängige Bedieneinrichtung erfolgen.

Diese Handterminals teilen die Problematik der Funk-Handterminals, da durch das häufige An- und Abstecken nicht ausgeschlossen werden kann, dass abgesteckte Handterminals mit wirkungslosen Stopp-Schaltern zwischenzeitlich in einer Maschinenhalle oder Fabrik in der Nähe der arbeitenden Maschinen herumliegen oder -hängen und in Not-Situationen für funktionstüchtige Geräte gehalten werden.

Dieser spezielle Fall wird in den einschlägigen Normen noch eher stiefmütterlich behandelt. In den Produktnormen für Pressen (EN 692:2004,

EN 693:2001, EN 12622:2001, EN 13736:2003) findet man aber z.B. den eindeutigen Satz:

„Steckbare Steuerpulte, die entfernt werden können, dürfen keinen Not-Aus-Schalter beinhalten, wenn die Presse bei entferntem steckbaren Steuerpult betrieben werden kann.“

Weitere Produktnormen befinden sich derzeit in Überarbeitung.

In mehreren Gespräche mit externen Prüfstellen und technischen Komitees wurde ebenfalls klar festgestellt, dass temporär steckbare Handterminals, wie Funk-Handterminals zu behandeln sind. Die Vorgangsweise, die konstruktive Beseitigung der Gefahr durch eindeutige Farbgebung, eventuellen organisatorischen Maßnahmen vorzuziehen, entspricht auch den bereits oben beschriebenen „Grundsätzen für die Integration der Sicherheit“ der Maschinenrichtlinie und ist daher gesetzlich verpflichtend.

Aus diesem Grund dürfen diese temporär steckbaren Handterminals ebenfalls nur mit einem grauen Stopp-Schalter ausgestattet werden. Da bereits von mehreren Herstellern Handterminals mit grauem Stopp-Schalter auf dem Markt sind, und von benannten Stellen zertifiziert wurden, ist auch der Stand der Technik gegeben.

15.10 Hinweise zur Zustimmungseinrichtung

Viele Maschinen verfügen über die Betriebsarten Normalbetrieb und Sonderbetrieb. Im Normal- (Automatik-) Betrieb erfüllt die Maschine ihren Einsatzauftrag. Die Sicherheit wird in dieser Betriebsart über geschlossene, trennende Schutzeinrichtungen und/oder mit funktionstüchtigen, nicht trennenden Schutzeinrichtungen gewährleistet. Die Sonderbetriebsarten einer Maschine dienen dazu, den Normalbetrieb aufrecht zu erhalten. Dabei muss die Sicherheit auf eine andere Art als im Normalbetrieb gewährleistet werden, da nun Gefahrenbereiche der Maschine betreten werden können, und gezielte Bewegungen möglich sein müssen. Hier spielt die Zustimmungseinrichtung eine tragende Rolle.

Voraussetzung für die Anwendung ist, dass mittels der Zustimmungseinrichtung, die zu kontrollierende Gefährdung rechtzeitig ausgeschaltet werden, bevor ein Personenschaden auftritt. Hierfür sind eventuell zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen, wie eine sicher reduzierte Geschwindigkeit von Antrieben notwendig.

Im Gegensatz zum Not-Aus (bzw. Stopp-) Schalter, befindet sich eine Maschine in den Sonderbetriebsarten mit Zustimmungstaster immer im sicheren Zustand, solange dieser nicht betätigt ist - siehe Abbildung:



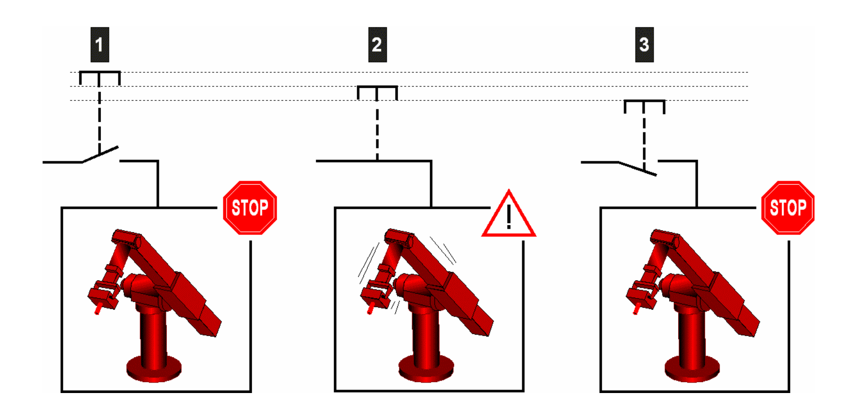


Abb.15-4: Zustimmungsfunktionen

1 ... "Ruhestellung" (Zustimmungstaster nicht betätigt)	2 ... "Zustimmung" (Zustimmungstaster gedrückt)
3 ... "Panik" (Zustimmungstaster stark gedrückt)	

Die Zustimmungs-Funktion ist auch in der EN 60204-1:2006 beschrieben, und entspricht dem Stand der Technik.

Die Panikstellung bei 3-stufigen Zustimmungstastern wurde deshalb eingeführt, da Menschen in Schrecksituationen häufig mit einer reflexartigen Verkrampfung der Gliedmaßen reagieren, und dann die Zustimmungseinrichtung nicht loslassen können. Deshalb führt das feste Durchdrücken des Zustimmungstasters ebenfalls zur Ausschaltung.

Die Steuerung muss so ausgelegt werden, dass die Bewegung nicht direkt mit der Betätigung der Zustimmungseinrichtung eingeleitet wird, sondern erst durch die zusätzliche Betätigung einer Steuerungstaste. Dies können Folientasten am Handterminal sein, oder auch graphische Software-Tasten am Touchscreen.

Auch ein optional vorhandener Joystick kann zur Auslösung des Bewegungssignals verwendet werden.

Für die Zustimmungsfunktion sind lt. EN 60204 nur die Stopp-Kategorien 0 oder 1 erlaubt, d.h. mit dem Stoppen durch den Zustimmungstaster muss in jedem Fall eine Energieabschaltung der Antriebe verbunden sein.

Um eine missbräuchliche dauerhafte Betätigung des Zustimmungstasters mittels mechanischer Fixiereinrichtungen zu verhindern, wird empfohlen, die maximale Dauer einer akzeptierten Zustimmung zu begrenzen. Dies muss durch eine dem Handterminal nachgeschaltete Steuerung realisiert werden.

Eine Zustimmungseinrichtung ist kein Ersatz für eine Zweihandschaltung, wie sie für manche Maschinen (z.B. Pressen) vorgeschrieben wird, und darf daher nicht damit verwechselt werden!

Im Gegensatz zur Zustimmungseinrichtung, zwingt die Zweihandschaltung während der Maschinenbewegung die gefährdeten Gliedmaßen des Bedienpersonals in eine sichere Position.

16 Anhang: Elektromagnetische Verträglichkeit

Die Europäische Union verpflichtet die Mitgliedstaaten durch die Richtlinie 2004/108/EG ihre Rechtsvorschriften über die elektromagnetische Verträglichkeit anzugleichen. Im folgenden Text wird diese Richtlinie kurz EMV-Richtlinie bezeichnet.

In Europa müssen daher alle in Verkehr gebrachte elektrische und elektronische Betriebsmitteln den grundlegenden Sicherheitsanforderungen der EMV-Richtlinie entsprechen. Gemäß der Richtlinie ist die elektromagnetische Verträglichkeit die Fähigkeit eines Apparates, einer Anlage oder eines Systems, in der elektromagnetischen Umwelt zufriedenstellend zu arbeiten, ohne dabei selbst elektromagnetische Störungen zu verursachen, die für alle in dieser Umwelt vorhandenen Apparate, Anlagen oder Systeme unannehmbar wären.

Neben der oben beschriebenen gesetzlichen Anforderungen ist die zuverlässige Funktion eines elektrischen Betriebsmittel auch ein wesentliches Qualitätsmerkmal eines solchen Betriebsmittels. Neben grundlegende Informationen zur elektromagnetischen Verträglichkeit beschreiben die nachfolgenden Seiten die Umsetzung der Anforderungen der EMV bei den Handbediengeräten der Produktlinie KeTop.

16.1 Elektromagnetische Umwelt – Störquellen, Störsenken und Koppelwege

In der elektromagnetischen Umwelt sind eine Vielzahl von künstlichen aber auch natürlichen Störquellen vorhanden, die die elektrischen und elektronischen Betriebsmittel beeinflussen können.

Das bekannteste natürliche Störphänomen ist die atmosphärische Entladung (Blitzentladung).

Künstliche Störquellen sind einerseits beabsichtigt, wie Mobilfunk, Amateurfunk, TV- und Radiosender andererseits unbeabsichtigt, wie Mikrowellenöfen, Lichtbogenschweißen, Zündsysteme, Hochspannungsanlagen, Elektromotore und elektronische Geräte oder auch elektrostatische Entladungen.

Atmosphärische Entladungen (Blitze)

Atmosphärische Entladungen können direkt oder indirekt auf Versorgungs- bzw. Kommunikationsleitungen erfolgen. Die Folge solcher Einschläge ist bei unzureichendem Schutz eine Zerstörung der elektrischen Betriebsmitteln.

Atmosphärische Entladungen werden entsprechend der internationalen Prüfnorm IEC 61000-4-5 (für Europa EN 61000-4-5) – Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen – simuliert.

Die zutreffende internationale Produktnorm für Steuerungssysteme IEC61131-2 (für Europa EN61131-2) teilt die Einsatzbereiche in Zonen ein. Je nach zutreffender Zone sind höhere oder niedrigere Störpegel zu erwarten.





Alle Kemro Steuerungssysteme und auch die Produkte der Linie KeTop sind für den Einsatz in der Zone B geeignet.

Die Produktnorm fordert die Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen nach der IEC 61000-4-5.

Elektrostatische Entladungen (ESD)

Durch Berühren und anschließendes Trennen von Materialien können diese aufgeladen werden. Der Effekt tritt nur dann auf, wenn zumindest eines der beiden Materialien ein Nichtleiter ist. In Folge kann es zu einer raschen Entladung kommen, wenn ein aufgeladener oder durch die Influenz eines elektrostatischen Feldes veränderter Leiter in die Nähe eines metallischen Objektes kommt.

Die nach der Aufladung möglichen Spannungen zwischen den geladenen Körpern erreichen Werte bis über 10 kV.

Die häufigste Erscheinung der elektrostatische Entladung erfolgt zwischen Personen und metallischen Körpern. Da man Entladungen unter 3500V praktisch nicht wahrnimmt und elektronische Bauteile aber bereits bei kleineren Spannungen zerstört werden, passieren ESD-Schädigungen von elektronischen Bauteilen häufig auch unbemerkt.

Zur meßtechnischen Simulation der elektrostatischen Entladung wird der internationale Standard IEC 61000-4-2 (für Europa EN 61000-4-2) verwendet. Die internationale Produktnorm IEC 61131-2 (in Europa EN 61131-2) für speicherprogrammierbare Steuerungen fordert die Prüfung nach der IEC 61000-4-2 und legt dazu die Prüfschärfegrade fest.

Technische Systeme als Störquellen

Technische Systeme können als Störquellen auftreten. Dabei können die Störungen beabsichtigt oder unbeabsichtigt sein. Häufig wird zur Materialbearbeitung auch elektromagnetische Energie verwendet.

Periodisch auftretende Störungen:

- Zündimpulse von Verbrennungsmotoren
- Bürstenfeuer von Kommutatormotoren
- Elektromagnetische Felder von Induktionsöfen, Lichtbogenscheißgeräten, Mikrowellengeräten....
- Pulsströme von Frequenzumrichtern und Schaltnetzteilen
- Elektromagnetische Felder von Radio- und Telekomunikationseinrichtungen

Zufällig auftretende Störungen:

- Zündimpulse von Leuchtstofflampen
- Schaltvorgänge bei induktiven Stromkreisen
- Kontaktprellen beim Schließen oder Öffnen von Schaltkontakten
- Spannungsschwankungen bei Schaltvorgängen mit großen Lasten

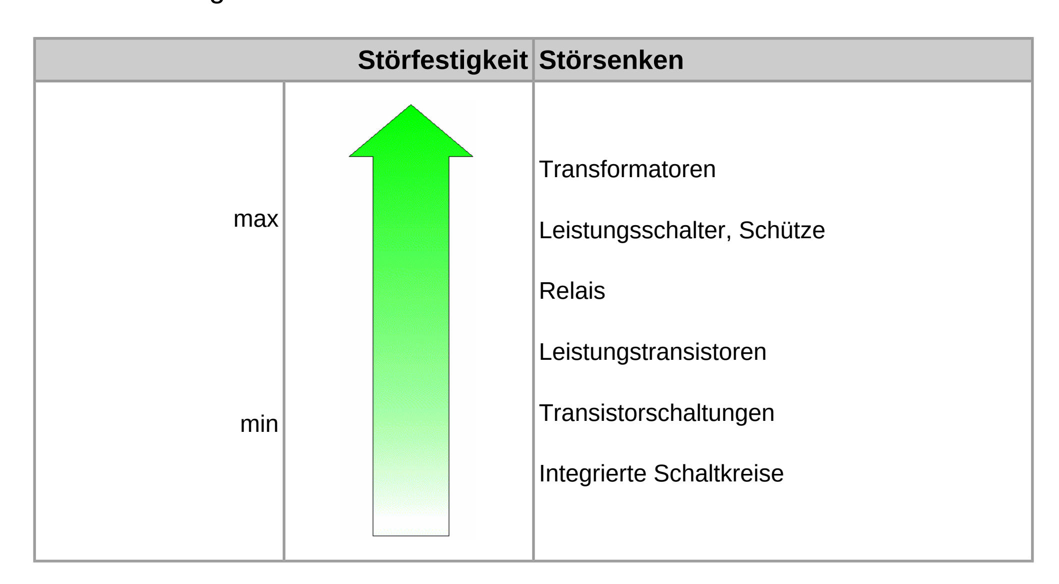
Für die oben aufgelisteten beabsichtigten und unbeabsichtigten von technischen Systemen verursachten Störquellen gibt es eine Reihe von Prüfnormen, die diese Störungen simulieren:

- IEC 61000-4-3 Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder
- IEC 61000-4-4 Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente Störgrößen/Burst
- IEC 61000-4-6 Prüfung der Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder
- IEC 61000-4-8 Prüfung der Störfestigkeit geg. Magnetfelder mit energietechn. Frequenzen
- IEC 61000-4-11 Prüfung d. Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeit-unterbrechungen und Spannungsschwankungen

Alle hier aufgelisteten internationale Normen gibt es auch als europäische Normen. Die Produktnorm IEC 61131-2 fordert Prüfungen nach diesen Normen und legt dazu die Schärfegrade fest.

Technische Systeme als Störsenken

EMV-Probleme treten erst bei Funktionsstörungen an den Störsenken auf. Je nach dem Grad der Störfestigkeit gegen elektromagnetische Einflüsse identifiziert man folgende Störsenken:



	Störfestigkeit	Störsenken
max		Transformatoren Leistungsschalter, Schütze Relais
min		Leistungstransistoren Transistorschaltungen Integrierte Schaltkreise

Tab.16-1: Beispiele für Störsenken technischer Systeme

Steuerungssysteme sind ohne integrierte Schaltkreise undenkbar und wären daher auch ohne geeignete EMV-Maßnahmen nicht ausreichend störfest.

Koppelwege

Die Übertragung von Störsignalen einer Störquelle zu einer Störsenke kann über verschiedene Koppelwege erfolgen.

Sehr häufig bestehen Koppelwege aus zwei oder mehreren parallel eng nebeneinander verlaufenden Leitungen. Die Kopplung ist eine Feldkopplung, die bei niedrigen Frequenzen entweder über das elektrische Feld (kapazitive Kopplung) oder über das magnetische Feld (induktive Kopplung) erfolgt. Bei hohen Frequenzen und entsprechender Ausdehnung der parallel verlaufenden Leitungen spricht man wegen der engen Verknüpfung der beiden Feldtypen von einer elektromagnetischen Kopplung. Galvanische Kopplung kann entstehen, wenn Stromkreise der Störquelle und Stromkreise der Störsenke gemeinsame Leitungsteile haben. Besteht zwischen Störquelle und Störsenke ein großer räumlicher Abstand, dann spricht man von Strahlungskopplung.

16.2 EMV-Maßnahmen

Grundsätzlich sollten alle Geräte bereits so konstruiert sein, dass diese in der vorgesehenen Umgebung zuverlässig funktionieren und dabei auch nicht andere Systeme stören. Alle Produkte der Kemro Produktlinie (Steuerungssysteme und KeTop) erfüllen diese Anforderungen und es müssen keine der nachfolgend beschriebenen EMV-Maßnahmen angewandt werden, wenn die vorgeschriebenen Zusatzgeräte, Kabeln und Verdrahtung verwendet werden. Es können aus verschiedenen Gründen jedoch zusätzliche EMV-Maßnahmen notwendig sein. Der nachfolgende Text soll dem Anwender helfen, eventuell zusätzliche EMV-Maßnahmen korrekt umzusetzen.

Schirmung

Häufig treten bei Produkten Störaussendungsprobleme und Störfestigkeitsprobleme gemeinsam auf. Es wirken auch EMV-Maßnahmen meistens gleichermaßen bei Störaussendungsproblemen und bei Störfestigkeitsproblemen.

Schirmung erfüllt grundsätzlich zwei Aufgaben. Einerseits wird das Eindringen von elektromagnetischen Feldern in empflindliche elektronische Schaltungsteile verhindert und andererseits soll auch die Abstrahlung von elektromagnetischen Feldern verhindert werden. Ein vollständiger EMV-Schirm besteht aus einem Schirmgehäuse, welches die empfindliche Elektronik schützt bzw. deren Störaussendung verhindert und aus Kabelschirmen die die empfindliche Schnittstellensignale schirmen bzw. die Störaussendung der Geräte über deren Schnittstellen verhindern.

Der Kabelschirm verbindet grundsätzlich zwei Schirmgehäuse miteinander und muss daher an beiden Enden (Anschlussstellen) direkt mit den Schirmgehäusen der empfindlichen Elektronik verbunden werden. Besonders zu beachten ist die Verbindung zwischen Kabelschirm und den Schirmgehäusen der Geräte. Damit die Schirmwirkung auch bei höheren Frequenzen erhalten bleibt, muss darauf geachtet werden, dass der Anschluss des Kabelschirmes möglichst räumlich erfolgt und damit als räumliche Fortsetzung des Geräte-

schirmgehäuses wirken kann. Der Anschluss über einen einzelnen Draht (Pig tail) ist dafür nicht geeignet.

Erdung von Kabelschirmen und Schirmgehäusen kann aus sicherheitstechnischen Gründen notwendig sein, ist aber keine wirkungsvolle EMV-Maßnahme.

Entstörfilter, Filterbauelemente

Filterung ist immer dann notwendig, wenn ungeschirmte Signal- und Stromversorgungsleitungen in geschirmte Bereiche geführt werden. Häufig führen diese Leitungen neben dem Nutzsignal auch Störsignale, die nicht in die geschirmten Bereiche gelangen dürfen. Filter sollen daher die Störfestigkeit der Geräte sicherstellen, aber auch die Störaussendung der Geräte über die ungeschirmten Leitungen verhindern.

Ungeschirmte Leitungen werden normalerweise dann verwendet, wenn die geführten Nutzsignale sehr niederfrequent sind. Durch frequenzselektive Filterung mit Hilfe von Tiefpassfiltern erreicht man eine Trennung der üblicherweise höherfrequenten Störsignale von den Nutzsignalen. Tiefpassfilter müssen so dimensioniert werden, dass die niederfrequenteren Nutzsignale ungehindert passieren können und die höherfrequenteren Störsignale gefiltert werden.

Häufig sind zur Filterung mehrstufige Filter notwendig. Fast alle Filterkombinationen beinhalten Y-Kondensatoren, das sind Kondensatoren die zur Ableitung von Störströmen mit dem Filtergehäuse verbunden sind. Für die richtige Funktion dieser Filter muss das Gehäuse mit einem stabilen Bezugspotenzial verbunden sein.

Da die Störsignale nicht in den geschirmten Bereich gelangen sollen, muss das Potenzial des Schirmgehäuses auch das Bezugspotenzial für die Filterschaltungen sein.

Filterschaltungen oder Filterbauelemente müssen daher genau beim Eintritt der Leitungen in den geschirmten Bereich platziert werden. Werden die Filter innerhalb oder außerhalb der Schirmwand platziert, kann es zur Feldkopplung zwischen den gefilterten und den ungefilterten Leitungen kommen.

Der Anschluss an das Bezugspotenzial muss möglichst niederimpedant erfolgen und daher ist eine großflächige Kontaktierung der normalerweise metallischen Filtergehäuse mit der Schirmwand des Gerätes notwendig. Für eine solche Kontaktierung dürfen keine einzelne Drahtstücke (Pig tails) verwendet werden.

Netzfilter

Typische Netzfilter haben ein Metallgehäuse, das aus sicherheitstechnischen Gründen mit dem Schutzleiter (PE) verbunden werden muss und bestehen (siehe Bild) aus einer stromkompensierten Drossel, aus Y-Kondensatoren, die auf einer Seite mit dem Metallgehäuse verbunden sind und aus X-Kondensatoren (Anschlüsse zwischen den Phasen bzw. zwischen Phase und Nullleiter).

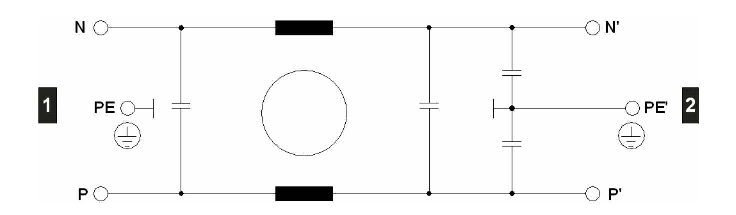


Abb.16-2: Netzfilter

Die gewünschte Filterwirkung wird wesentlich von der richtigen Kontaktierung des Filtergehäuses mit dem Schirmgehäuse des Gerätes beeinflusst. Die Netzfilter müssen daher direkt beim Eintritt in das Schirmgehäuses des Gerätes platziert werden und das Metallgehäuse des Filters muss großflächig mit dem Schirmgehäuse des Gerätes verbunden werden. Ist die Platzierung beim Eintritt aus Platzgünden nicht möglich, dann müssen teilweise geschirmte Anschlussleitungen verwendet werden. Dabei ist folgendermaßen vorzugehen: Wird das Filter innerhalb des Schirmgehäuses des Gerätes platziert, dann muss das Netzanschlusskabel vom Eintritt beginnend bis zum Netzfilter geschirmt werden und der Kabelschirm beidseitig kontakiert werden. Dadurch wird verhindert, dass sich Störungen auf der Netzleitung innerhalb des Gerätes ausbreiten können. Es wird aber auch verhindert, dass eventuell innerhalb des Gerätes vorhandene elektromagnetische Felder auf die Netzleitung einkoppeln.

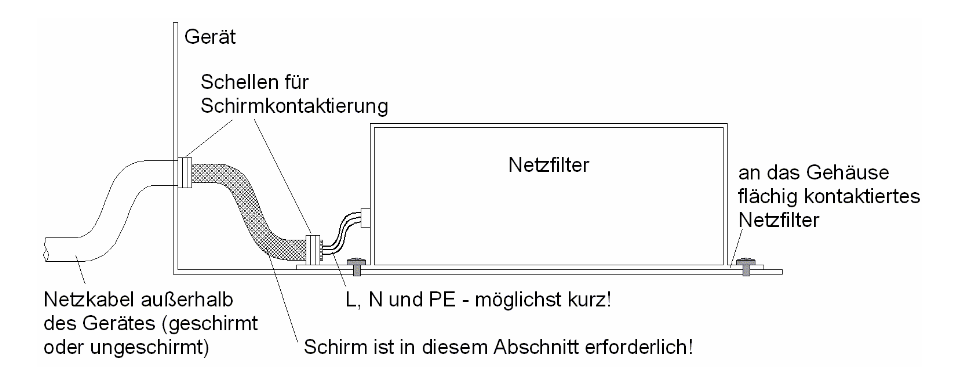


Abb.16-3: Richtiger Anschluss eines Kompaktnetzfilters innerhalb des Gerätes

Wird das Netzfilter außerhalb des Schirmgehäuses platziert, dann muss die Geräteanschlussleitung beginnend vom Netzfilter bis zum Schirmgehäuse des Gerätes geschirmt werden und der Kabelschirm muss wieder beidseitig kontaktiert werden. Dadurch wird verhindert, dass Störungen, die vom Gerät erzeugt werden, nach außen übertragen werden und dort auf andere Systeme einkoppeln können. Außerdem wird verhindert, dass in die bereits gefilterten Anschlussdrähte wiederum Störsignale eingekoppelt werden.

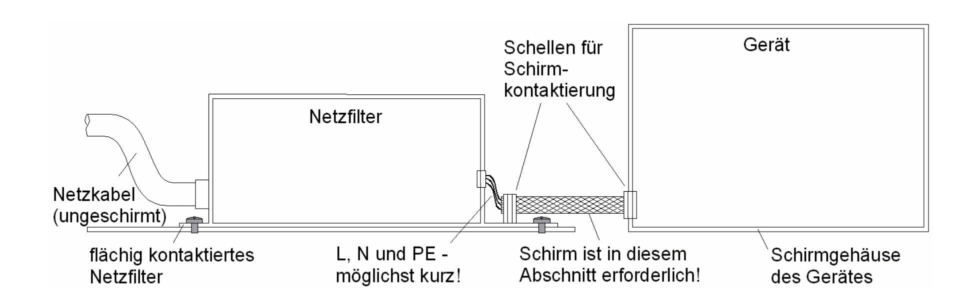


Abb.16-4: Richtiger Anschluss eines Kompaktnetzfilters außerhalb des Gerätes

Bei der Auswahl von Netzfiltern ist zuerst darauf zu achten, welche Frequenzbereiche gefiltert werden. Sollen auch Frequenzen im MHz-Bereich gefiltert werden, dann soll ein solches Netzfilter ein Metallgehäuse haben. Netzfilter mit Kunststoffgehäusen sind normalerweise dafür nicht geeignet.

Stromkompensierte Drosseln

Manchmal schreiben Hersteller von Geräten die Anwendung von stromkompensierenden Drosseln oder den Einbau von Ferritringen in die Stromversorgungsleitung vor. Beispiele dafür findet man immer wieder bei Motorleitungen, die von Frequenzumrichtern gespeist werden. Solche Drosseln (siehe folgende Abbildungen) unterdrücken Gleichtaktstörströme (I_S) und lassen die Betriebsströme (I_B) ungehindert passieren. Es ist darauf zu achten, dass die Betriebsströme im Kern sich aufhebende magnetische Felder erzeugen, damit die Ferritkerne durch den Betriebsstrom nicht gesättigt werden. Die Platzierung solcher Drosseln muss auch direkt beim Eintritt in das Schirmgehäuse des Gerätes erfolgen.

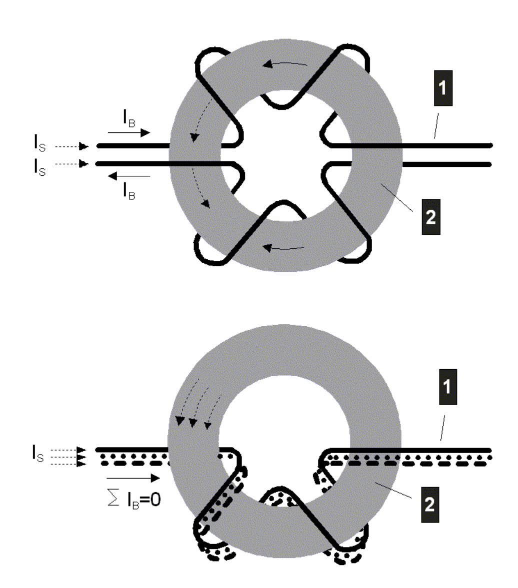


Abb.16-5: Stromverlauf bei einer stromkompensierenden Drossel

I_S ... Störstrom	I_B ... Betriebsstrom
1 ... Versorgungsleitungen	2 ... Ferritring



Ferrite

Ferritte über Datenleitungen wirken ähnlich wie stromkompensierende Drosseln. Die Nutzsignale (siehe Abbildung) können ungehindert passieren und die Störsignale werden gedämpft. Ein wesentlicher Unterschied zu den stromkompensierenden Drosseln ist, dass bei den Ferritten der Einsatzbereich bei höheren Frequenzen erfolgt und daher die Materialverluste für die Dämpfung verantwortlich sind und die Störung nicht wie bei Induktivitäten reflektiert, sondern in Wärme umgewandelt wird.

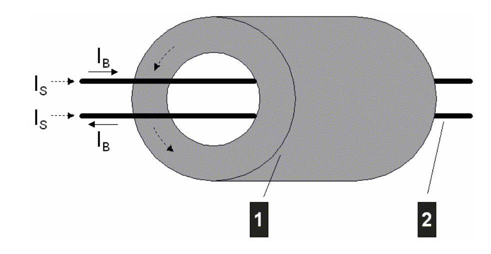


Abb.16-6: Stromverlauf bei Ferriten

I_S	...	Störstrom	I_B	...	Betriebsstrom
1	...	Ferrit	2	...	Datenleitungen

Vermeidung von Kopplungen

Durch getrennte Verlegung von Kabeln kann die Kopplung zwischen störempfindlichen Signalen (z.B. analoge Signale) und solchen Leitungen die Störsignale führen (z.B. Motorleitungen) verringert werden.

16.3 EMV-Maßnahmen bei KeTop

Das KeTop ist für industrielle Anwendungen bestimmt. In diesem Umfeld treten zum Teil erhebliche elektromagnetische und elektrostatische Störungen auf. Aus diesem Grund wurde bereits bei der Konstruktion des Geräts besonderer Wert auf Störunempfindlichkeit und Datensicherheit gelegt. Das umgesetzte und nachfolgend beschriebene EMV-Konzept berücksichtigt alle oben genannten Störquellen und die möglichen Koppelwege.

- Alle Schirm- und Filtermassnahmen (gefilterte Versorgungsspannung) sind im KeTop direkt auf der Flachbaugruppe realisiert.
- Das KeTop-Kabel gewährleistet durch speziellen Kabelaufbau die Störfestigkeit auch bei größeren Anschlusslängen. Dh. die Datenleitungen (Kommunikationssignale) sind geschirmt und werden von den Steuerleitungen (Versorgung, Zustimmungstaster, Not-Aus, Schlüsselschalter usw.) getrennt im KeTop-Kabel geführt.
- Üblicherweise werden Versorgungsleitungen im Schaltschrank ungeschirmt geführt. Sie werden daher außerhalb des KeTop-Kabelschirms geführt, um eine Kopplung mit den empfindlichen Datenleitungen zu vermeiden.

- Die ungeschirmten Steuer- und Versorgungsleitungen sind entweder beim Eintritt in das Schirmgehäuse des KeTop gefiltert oder von der empfindlichen Elektronik so getrennt, dass eventuell von diesen Leitungen geführte Störsignale die interne Elektronik des KeTops nicht beeinflussen können.
- Es ist keine getrennte Verlegung des KeTop-Kabels notwendig.

Schirmverbindungen

Der Kabelschirm des KeTop-Kabels kann als Erweiterung des KeTop-Schirmgehäuses (=Flachbaugruppe) bis zum Schirmgehäuse des Kommunikationspartners (z.B. SPS) betrachtet werden. Daraus läßt sich ableiten, daß die Schirmverbindungen des Kabelschirmes zu den Geräteschirmen einen wesentlichen Beitrag zur Störunempfindlichkeit des KeTops liefert. Verbindungen zu Erdpotential sind für Schirmanschlüsse nicht notwendig. Die Schirmverbindung im KeTop erfolgt über den RJ-45-Stecker im Anschlussschacht. Wird ein KeTop über eine Anschlussbox (zB CB 211) angeschlossen, garantiert diese eine sichere Schirmverbindung bis zum Kommunikationspartner. Alle bei KEBA erhältlichen Verbindungskabel (KeTop TTxxx, KeTop ICxxx, KeTop XD040, KeTop CD040, KeTop CTxxx) gewährleisten eine ordnungsgemäße Schirmverbindung.

Bei selbstkonfektionierte Kabeln müssen folgende Bedingungen für die Schirmung der Datenleitungen erfüllt sein:

- Der Kabelschirm muss bei jeder Steckerausführung (DSUB oder RJ-45) großflächig am Steckergehäuse aufliegen.

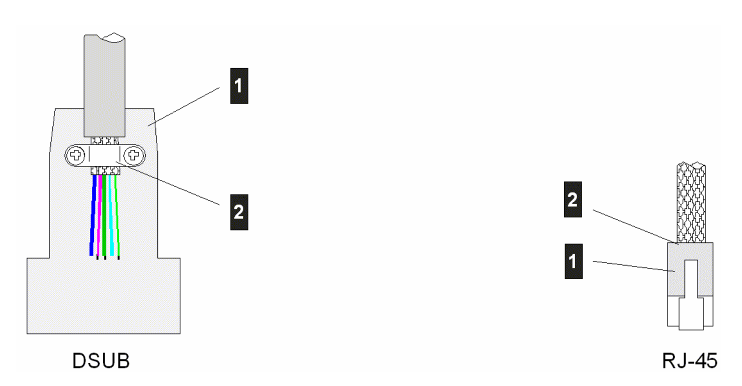


Abb.16-7: Ordnungsgemäßer Schirmanschluss an DSUB- und RJ-45-Stecker

1	... Metallisiertes oder metallisches Gehäuse
2	... Schirm großflächig anschließen

- Die Verwendung von Pig Tails (Kabelschwänzchen) zur Kontaktierung des Schirms über Stiftkontakte ist ungeeignet. Die Induktivität solcher Pig Tails stellt für höherfrequente Störungen einen hochohmigen Widerstand dar, dies bedeutet eine scheinbare Unterbrechung des Kabelschirms. Störungen werden somit nicht mehr abgeleitet und wirken damit direkt auf die innenliegenden Leitungen.

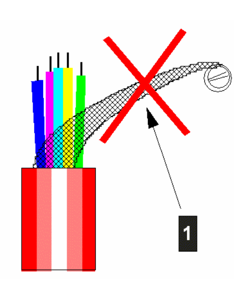


Abb.16-8: Unzureichende Kontaktierung eines Kabelschirms

1 ...	Keine "Kabelschwänzchen" zur Kontaktierung verwenden.

Schirmung innerhalb des Schaltschranks

In vielen Fällen sind im Schaltschrank eine Reihe von Störquellen, wie z.B. Servoantriebsmodule, Transformatoren, Schütze und Relais vorhanden. Es ist deswegen notwendig, den Kabelschirm vom Steckergehäuse (Schaltschrank) bis zur Steuerung weiterzuführen (durchgängige Verbindung vom Handterminal bis zur Steuerung). Bei Verwendung der passenden Anschlussbox und eines geschirmten Kabels für die Datenleitung von Anschlussbox bis zur Steuerung ist die durch-gängige hochfrequenztaugliche Verbindung des Schirmes vom KeTop bis zur Steuerung garantiert.

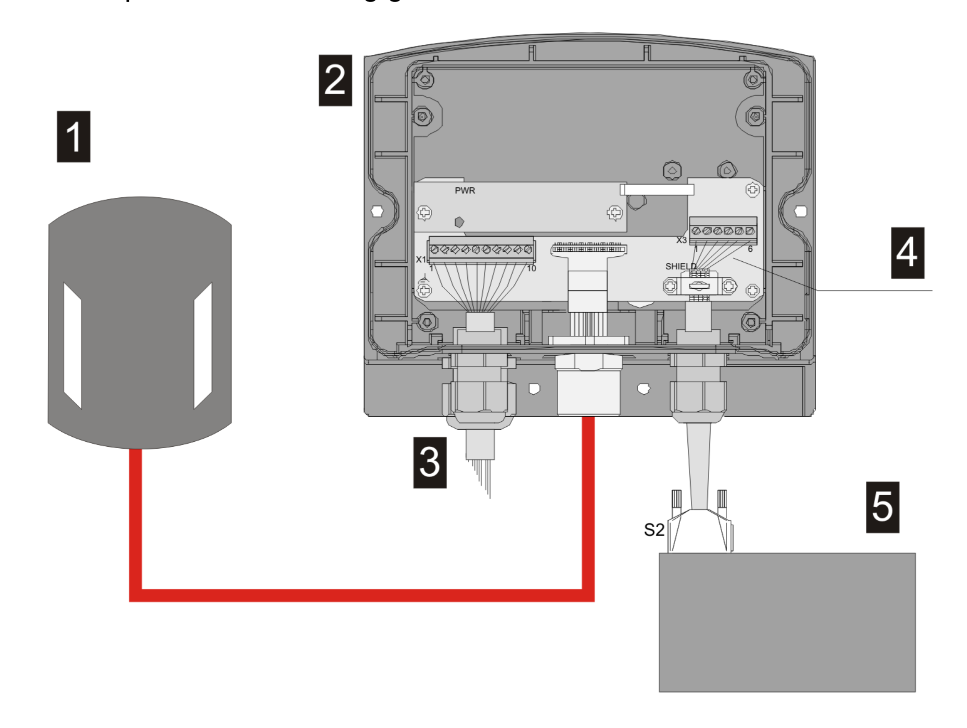
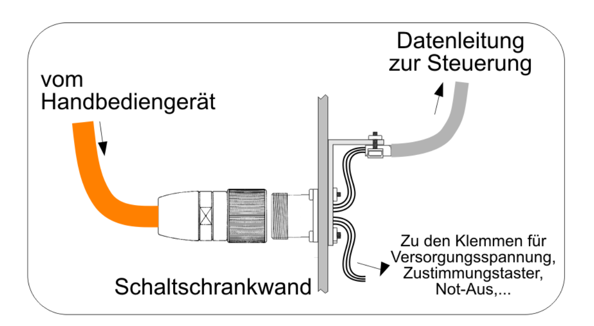


Abb.16-9: Beispiel eines ordnungsgemäßen Schirmanschlusses in einer Anschlussbox

1 ... KeTop T20eco	2 ... Anschlussbox CB211
3 ... Steuerleitungen: Zustimmungstaster, Not-Aus, Versorgung	4 ... Datenleitungen ohne Schirm, so kurz als möglich!
5 ... Steuerung	

Kann aus irgendwelchen Gründen keine Anschlussbox verwendet werden, dann kann die durchgängige Verbindung des Schirms bei weniger kritischen Schnittstellentypen wie RS-232-C durch Kontaktierung des Steckergehäuses mit dem Schaltschrank und innerhalb des Schaltschranks durch Kontaktierung des Schirms mit dem Schaltschrank (durch Schirmschellen) er-folgen. Je kleiner der Abstand zwischen der Kontaktierung des Steckergehäuses auf dem Schaltschrank zu der Kabelschelle im Schaltschrank ist, desto besser ist die Schirmdämpfung.



Die Störfestigkeit des Geräts mit der oben dargestellten Anschlussart wird auch entscheidend von der ausreichenden Trennung der Steuersignale von den Signalen der Datenleitung beeinflusst. Je besser die Trennung der beiden Signaltypen gelingt und je kürzer die Schirmverbindung ist, desto höher wird auch die Störfestigkeit des gesamten Systems sein.

Wird als Kommunikationsschnittstelle Ethernet verwendet (nur bei KeTop T100), muss für den Anschluss an ein Steuerungssystem eines der beiden dafür vorgesehenen Anchlusskabel IC020 bzw. IC040 verwendet werden. Beide Kabel führen die Ethernetsignale auf einen geeigneten Stecker (RJ45) und stellen damit eine durchgängige Schirmverbindung und auch den geforderten Wellenwiderstand des Kabels her.

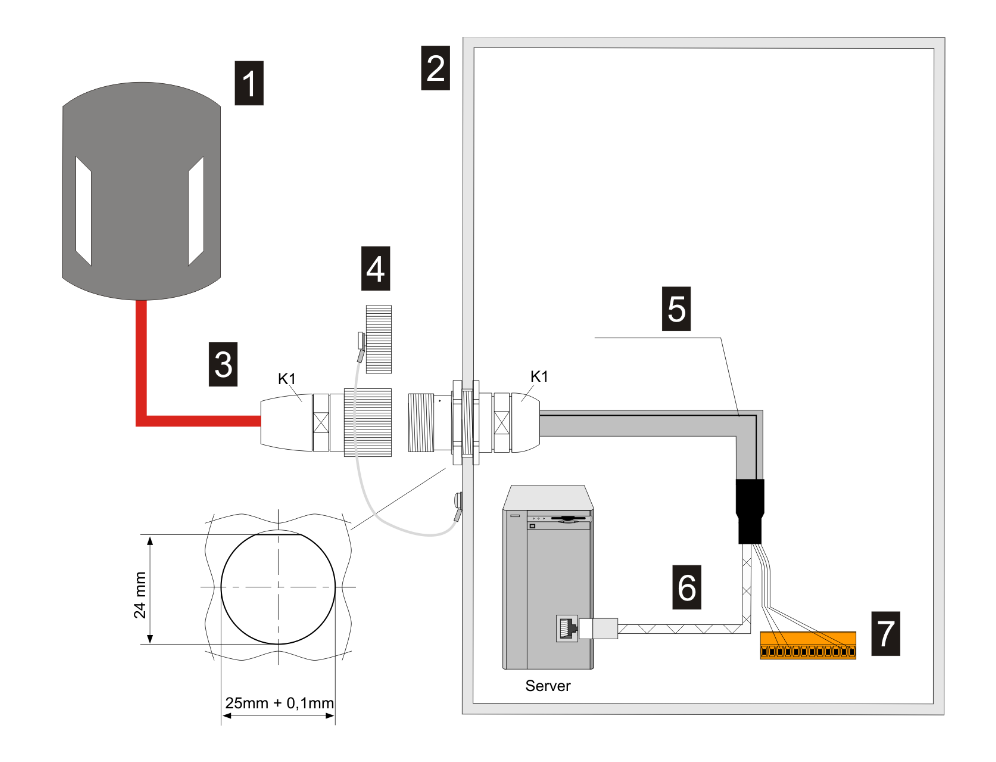


Abb.16-10: Anschlusskabel IC020 bzw. IC040 im Schaltschrank

1 ... KeTop T20eco	2 ... Schaltschrank (max. 5 mm Wandstärke)
3 ... KeTop TTxxx	4 ... Staubschutzkappe
5 ... Datenleitung (geschirmt)	6 ... KeTop IC020 oder KeTop IC040
7 ... Spannungsversorgung, Not-Aus, Zustimmung	